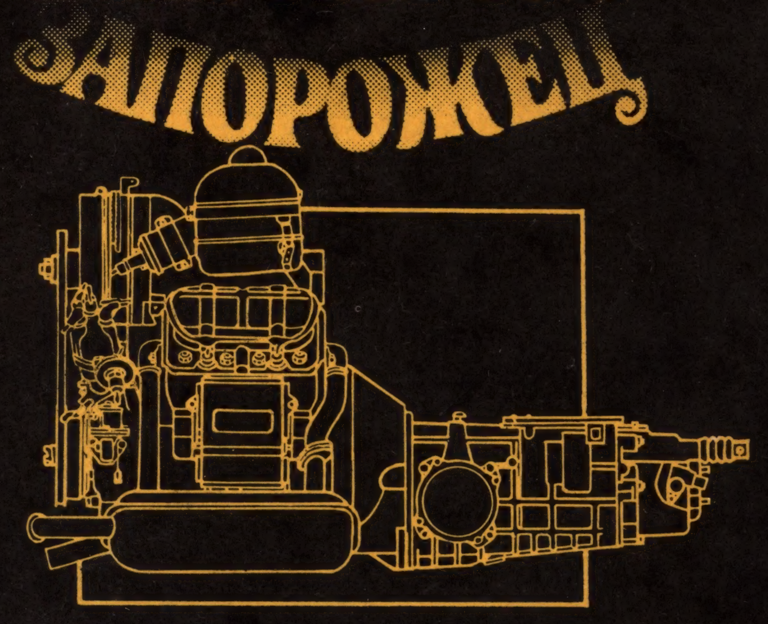
Н.Н.СТРЮК

АВТОМОБИЛИ

СИЛОВЫЕ АГРЕГАТЫ МеМЗ-966В-966Г

ЗАПОРОЖЕЦ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ТРАНСПОРТ»

Н.Н.СТРЮК

АВТОМОБИЛИ

СИЛОВЫЕ АГРЕГАТЫ МеМЗ-966В-966Г

ЗАПОРОЖЕЦ



МОСКВА "ТРАНСПОРТ" 1987

ББК 39.33-04
С87
УДК 629.113.004.5

Рецензент: А. И. Хлявич
Заведующий редакцией И. В. Рябчиков
Редактор Н. Н. Щербаков

Стрюк Н. Н.
С87 Автомобили "Запорожец": Силовые агрегаты МеМЗ-966В, -966Г. — М.: Транспорт, 1987. — 208 с., ил.

Описано устройство силовых агрегатов МеМЗ-966В, -966Г автомобилей "Запорожец", даны рекомендации по определению технического состояния, рассмотрены способы устранения неисправностей, приведена технология ремонта.

Для инженерно-технических работников станций технического обслуживания, механиков, может быть полезна индивидуальным владельцам автомобилей.

С $\frac{3603030000-356}{049(01)-87}$ 190-87 ББК 39.33-04

Глава 1

ДВИГАТЕЛЬ

Конструктивные особенности двигателя

Двигатель МеМЗ-966В мощностью 27 л. с. и МеМЗ-966Г мощностью 28 л. с., сцепление и коробка передач скомпонованы в единую конструкцию — силовой агрегат (рис. 1), крепящийся к автомобилю на трех опорах (рис. 2).

Воздушный фильтр, генератор, прерыватель-распределитель, катушка зажигания, свечи зажигания, а также датчики давления и температуры, установленные на двигателе МеМЗ-966Г, взаимозаменяемы с установленными на двигателе МеМЗ-968Н и в данной книге не рассматриваются.

Двигатели МеМЗ-966В и -966Г карбюраторные, четырехтактные, верхнеклапанные, V-образные рабочим объемом 0,887 л с уравновешивающим механизмом, имеют четыре отдельных цилиндра (рис.3 и 4). Охлаждение двигателей воздушное от осевого вентилятора, расположенного в развале цилиндров.

Двигатель модели МеМЗ-966Г имеет ряд существенных отличий от модели МеМЗ-966В. Для снижения температурной напряженности в двигателе МеМЗ-966Г установлен вентилятор, работающий на нагнетание (см. 23, *а*), вместо вентилятора, работающего на отсос (см. рис. 23, *б*). Изменена конструкция терморегулирования (см. рис. 25) и увеличена охлаждающая поверхность масляного радиатора за счет увеличения количества секций (см. рис. 21).

Кривошипно-шатунный и газораспределительный механизмы

Картер двигателя (рис. 5) туннельного типа, отлит из магниевого сплава МЛ-5.

Средняя опора коленчатого вала разъемная, из двух половин, крепится к картеру коленчатого вала стяжным болтом *11* (рис. 6).

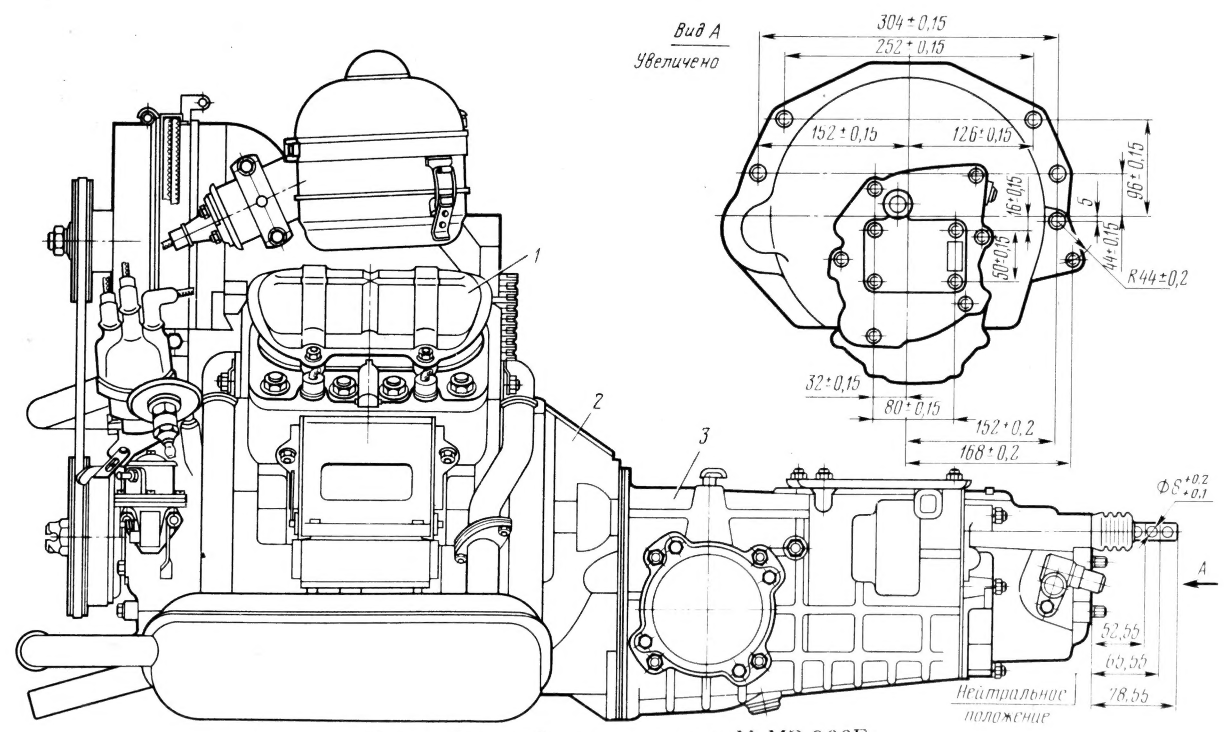


Рис. 1. Силовой агрегат модели МеМЗ-966Г:
1 – двигатель; *2* – сцепление; *3* – коробка передач

Передний и задний коренные подшипники коленчатого вала неразъемные. Задний *9* (см. рис. 5) запрессован непосредственно в стенку картера и фиксируется стопором *10*, а передний *9* (см. рис. 3) — в переднюю опору *8* и фиксируется штифтом. Коренные подшипники коленчатого вала изготовлены из специального алюминиевого сплава.

Цилиндры с оребренной наружной поверхностью отлиты из чугуна, взаимозаменяемы. Диаметр цилиндра $72^{+0{,}02}_{-0{,}01}$ мм. Для обеспечения монтажного зазора между поршнем и цилиндром в пределах 0,05. . .0,07 мм цилиндры по диаметру сортируются на три размерные группы (см. прил. 2).

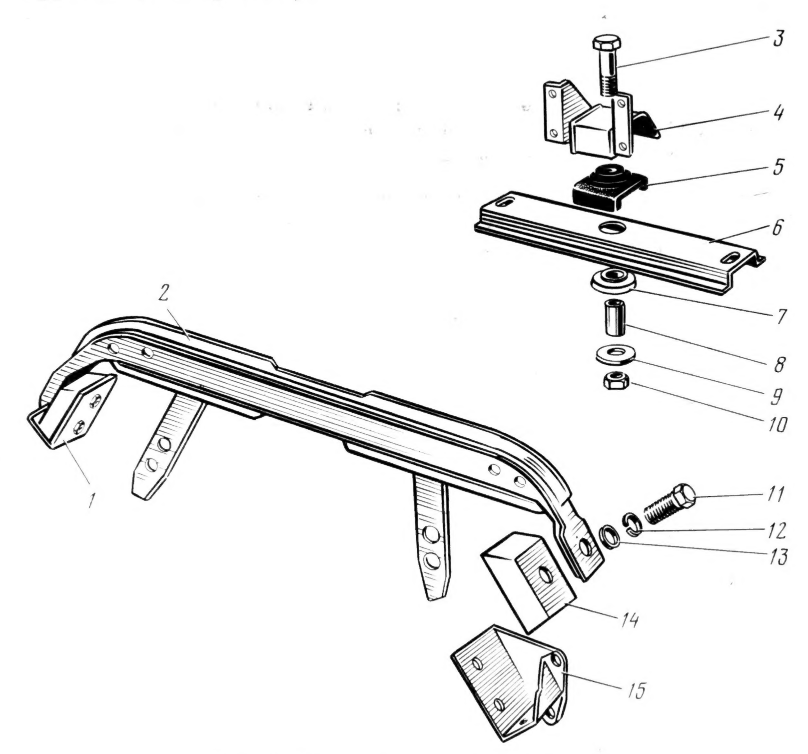


Рис. 2. Подвеска силового агрегата:
1 – левый кронштейн; *2* – передняя поперечина; *3, 11* – болты; *4* – кронштейн; *5,14* – подушки; *6* – задняя поперечина; *7* – нижняя подушка; *8* – втулка; *9, 12, 13* – шайбы; *10* – гайка; *15* – правый кронштейн

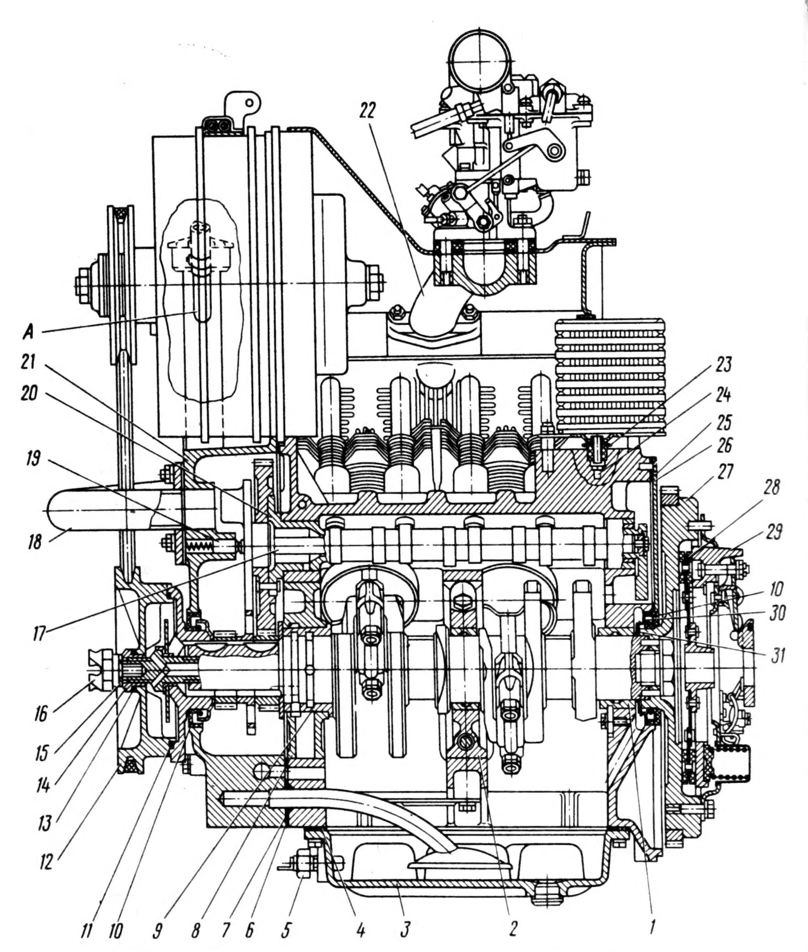


Рис. 3. Продольный разрез двигателя МеМЗ-966Г:

1,9 – задний и передний подшипники коленчатого вала; *2* – средняя опора; *3* – масляный картер; *4, 6, 13, 15, 25* – прокладки; *5* – датчик температуры масла; *7* – уплотнительное кольцо маслоприемной трубки; *8* – опора переднего подшипника; *10* – манжета; *11* – резиновое кольцо крышки центрифуги; *12* – крышка центрифуги; *14* – гайка; *16* – храповик; *17* – балансирный механизм; *18* – маслозаливной патрубок; *19* – упор балансирного вала; *20* – распределительный вал; *21* – крышка распределительных шестерен; *22* – впускная труба; *23* – уплотнитель масляного радиатора; *24* – жиклер масляного радиатора; *26* – крышка балансирного вала; *27* – маховик; *28* – ведомый диск; *29* – нажимной диск с кожухом в сборе; *30, 31* – маслоотражатели; *А* – трубка отсоса картерных газов

Поршни изготовлены из алюминиевого сплава, луженые, имеют вогнутое днище. На головке поршня проточены канавки под поршневые кольца.

Поршни, как и цилиндры, разбиты на размерные группы (см. прил. 2). Стрелка для правильного расположения смещения оси поршневого пальца при монтаже наносится на наружной поверхности днища поршня. Направление стрелки при монтаже в сторону шестерен газораспределения для всех поршней.

По диаметру отверстия под палец поршни сортируются на четыре размерные группы.

Поршневые пальцы — стальные, плавающие, закаленные и полированные. Диаметр пальца 20 мм, длина 61 мм. От осевого перемещения пальцы фиксируются пружинными стопорными кольцами. По наружному диаметру пальцы сортируются на четыре группы (см. прил. 2).

При сборке палец, поршень и шатун комплектуют из деталей только одной размерной группы. Этим обеспечивается натяг между пальцем и поршнем в пределах от нуля до 0,005 мм и зазор между пальцем и шатуном 0,002. . .0,007 мм (при температуре 20 °С).

Поршневые кольца (рис. 7) по три на каждом поршне, два компрессионных из специального чугуна. Верхнее компрессионное кольцо *1* хромированное, с тупыми кромками, нижнее *2* — фосфатированное с острыми кромками. На внутренней цилиндрической поверхности компрессионных колец выполнена прямоугольная фаска. При установке на поршень кольца устанавливаются фаской вверх.

Маслосъемное кольцо стальное, состоит из четырех элементов, двух стальных дисков *3*, осевого *4* и радиального *5* расширителей.

Шатуны стальные, кованые, двутаврового сечения (рис. 8). В верхнюю головку шатуна запрессована бронзовая втулка. По размеру диаметра втулки шатун маркируется у головки цветовым индексом.

Нижняя головка шатуна разъемная с тонкостенными взаимозаменяемыми вкладышами. Крышка нижней головки шатуна не взаимозаменяема. При сборке крышки со стержнем шатуна цифры, указывающие номер цилиндра, должны располагаться с одной стороны. Гайки

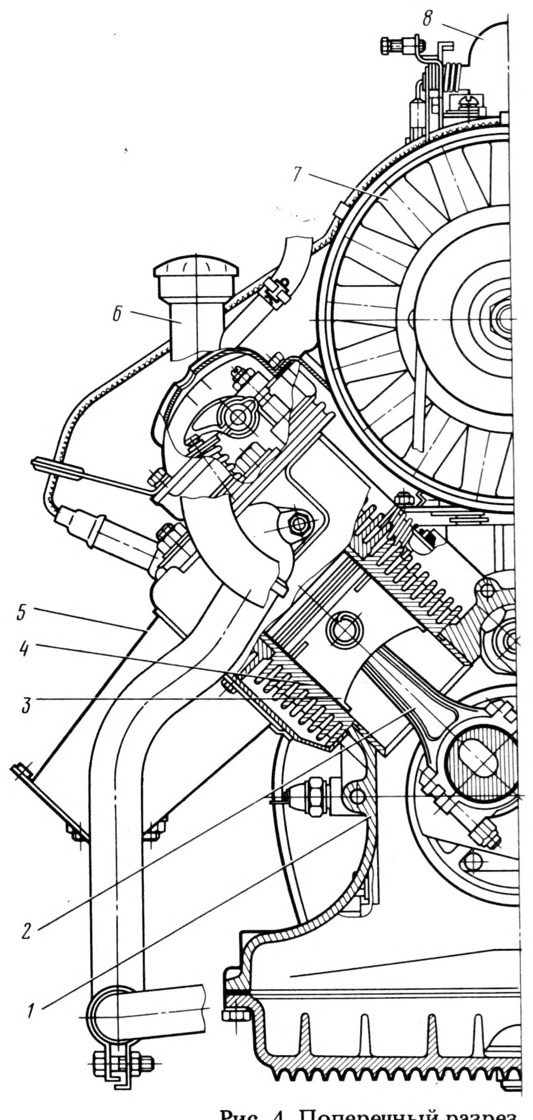
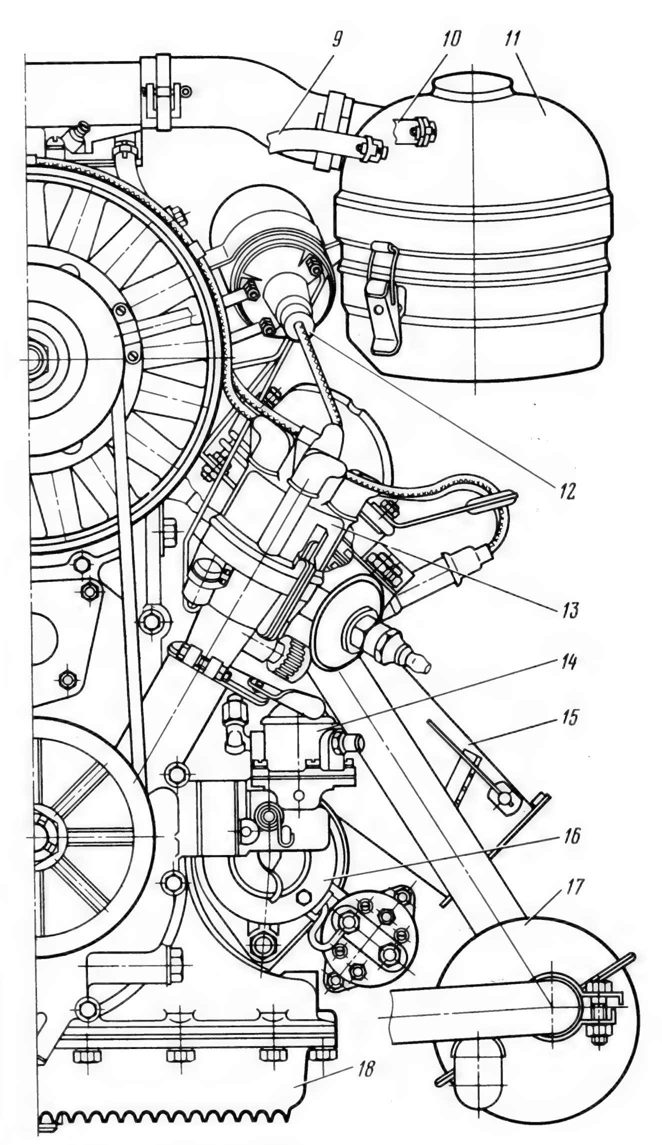


Рис. 4. Поперечный разрез

1 – картер двигателя; *2* – шатун; *3* – поршень; *4* – цилиндр; *5, 15* –
6 – маслозаливная труба; *7* – направляющий аппарат с генератором
щая клапан стояночной вентиляции карбюратора с воздушным фильт-
катушка зажигания; *13* – прерыватель-распределитель зажигания; *14* –
картер



двигателя МеМЗ-966Г:

воздухоотводящие кожухи с заслонками в сборе (левый и правый); и колесом вентилятора в сборе; *8* – карбюратор; *9* – труба, соединяю-ром; *10* – трубка вентиляции картера; *11* – воздушный фильтр; *12* – бензиновый насос; *16* – стартер; *17* – глушитель в сборе; *18* – масляный

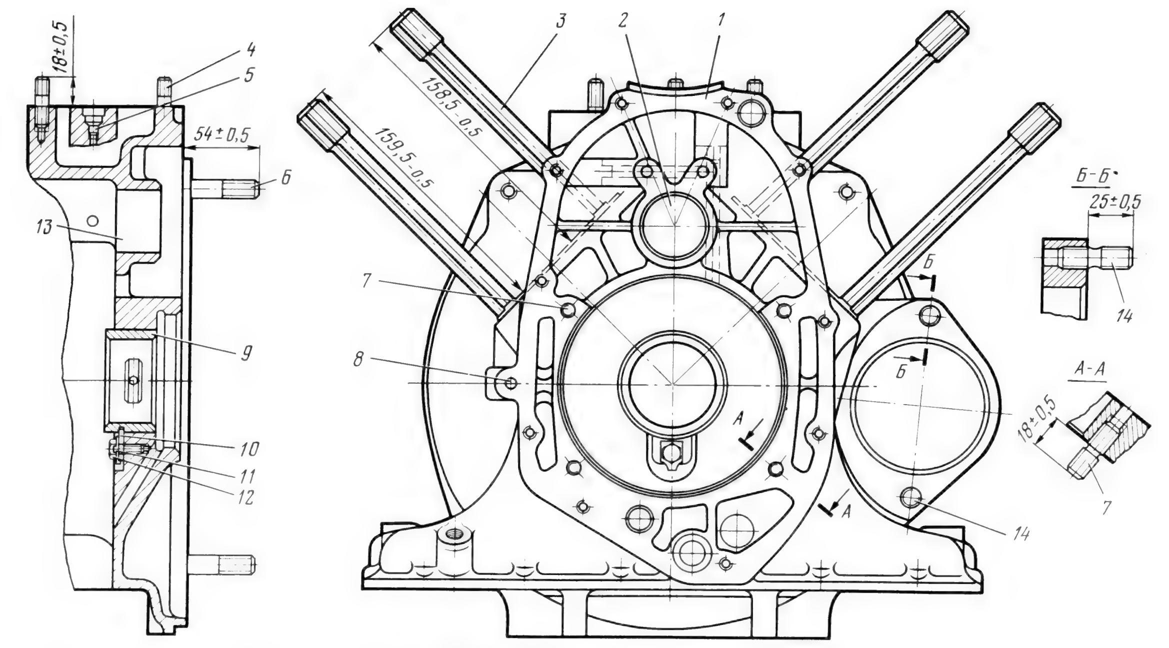


Рис. 5. Картер коленчатого вала в сборе:

1 – картер; *2, 13* – передняя и задняя опоры распределительного вала; *3* – шпилька крепления головок цилиндров; *4* – шпилька крепления масляного радиатора; *5* – жиклер масляного радиатора; *6* – шпилька крепления картера сцепления; *7* – шпилька крепления передней опоры; *8* – канал привода масла к коренным подшипникам; *9* – задний вкладыш; *10* – стопор подшипника; *11* – отгибная шайба; *12* – болт; *14* – шпилька крепления стартера

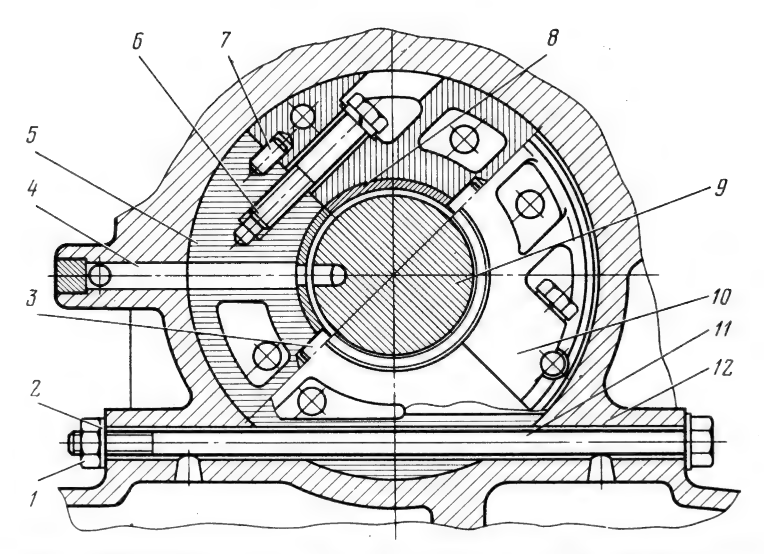


Рис. 6. Опора среднего коренного подшипника (вид со стороны носка коленчатого вала):

1 – гайка; *2* – шайба; *3, 7* – штифты вкладыша и опоры; *4* – канал привода смазки к подшипнику; *5* – нижняя опора; *6* – стяжной болт; *8* – вкладыш; *9* – коленчатый вал; *10* – верхняя опора; *11* – болт крепления опоры к картеру; *12* – картер коленчатого вала

шатунных болтов *4* затягиваются усилием 3,2...3,6 кгс·м и стопорятся.

Стопорение производится стопорными гайками *5* с поворотом их на 1,5...2 грани после соприкосновения с основными.

Примечание. На ранее выпущенных двигателях стопорение гаек осуществлялось шплинтами. Для совмещения прорезей гаек с отверстиями в болтах допускается подтяжка гаек усилием не более 5,5 кгс·м.

Разница в массе шатунов, установленных на двигатель, не должна превышать 10 г.

Коленчатый вал трехопорный (рис. 9), литой из высокопрочного чугуна. Диаметр коренных шеек 50±±0,01 мм, шатунных $45_{-0,011}$ мм, радиус кривошипа 27,25 мм. Коленчатый вал, установленный на двигателе, сбалансирован вместе с маховиком, механизмом сцепления и корпусом центрифуги. Допустимый дисбаланс не должен превышать 15 гс·см.

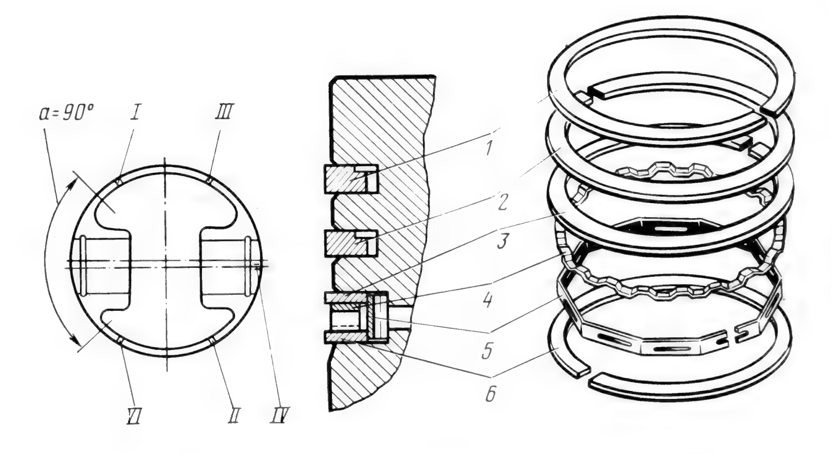


Рис. 7. Расположение поршневых колец на поршне:
1 – верхнее компрессионное кольцо; *2* – нижнее компрессионное кольцо; *3* – верхний диск маслосъемного кольца; *4* – осевой расширитель; *5* – радиальный расширитель; *6* – нижний диск маслосъемного кольца; *а* – участок, на котором с обеих сторон не должно быть замков компрессионных колец и замков дисков маслосъемного кольца; *I*, *II* – расположение замков компрессионных колец; *III*, *VI* – расположение замков дисков маслосъемного кольца. Замки расширителей маслосъемного кольца располагают аналогично в плоскости оси *IV*

При динамической балансировке на шатунные шейки устанавливаются разъемные, круглого сечения, статически отбалансированные противовесы массой 576 ± ± 2 г каждый. После балансировки на маховик и кожух сцепления наносятся метки их взаимного расположения. При сборке метки необходимо совмещать.

Подшипник средней коренной шейки вместе со средней опорой монтируется на коленчатый вал до постановки в картер.

Осевой разбег коленчатого вала (0,15. . .0,25 мм) ограничен буртом подшипника *9* (см. рис. 3) передней опоры с одной стороны и упорной шайбой *8* (см. рис. 9) коленчатого вала с другой.

Головка цилиндров (рис. 10) из алюминиевого сплава имеет развитые ребра, взаимозаменяема, общая на два цилиндра.

Для надежного уплотнения при установке бронзовых резьбовых гнезд *4* свечей, седел *2* клапанов, направляющих втулок *16* клапанов, кожухов штанг *15* и маслосливной трубки *6* головку цилиндров нагревают до температуры 200. . .220 ° С.

Механизм газораспределения верхнеклапанный приводится в действие от распределительного вала при помощи толкателей, штанг и коромысел.

Распределительный вал (рис. 11) двухопорный, стальной. От осевого перемещения фиксируется упором торца ведомой шестерни распределительного вала *20* в торец ведомой шестерни балансирного механизма *17* (см. рис. 3). Шестерня *1* распределительного вала отлита из магниевого сплава МЛ5 и крепится к фланцу распределительного вала тремя стальными заклепками *2* (см. рис. 11).

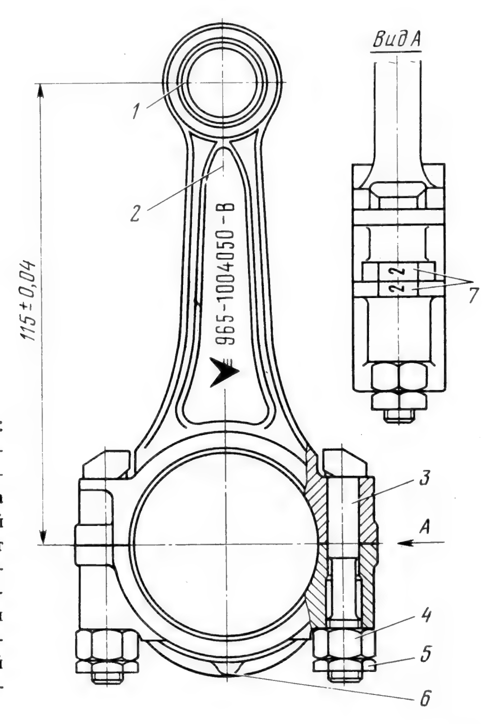


Рис. 8. Шатун в сборе: *1* – стык втулки верхней головки шатуна; *2* – место цветового индекса размерной группы верхней головки шатуна; *3* – болт крепления крышки шатуна; *4* – гайка болта крышки шатуна; *5* – стопорная гайка; *6* – место цветового индекса весовой группы; *7* – клеймо номера цилиндра

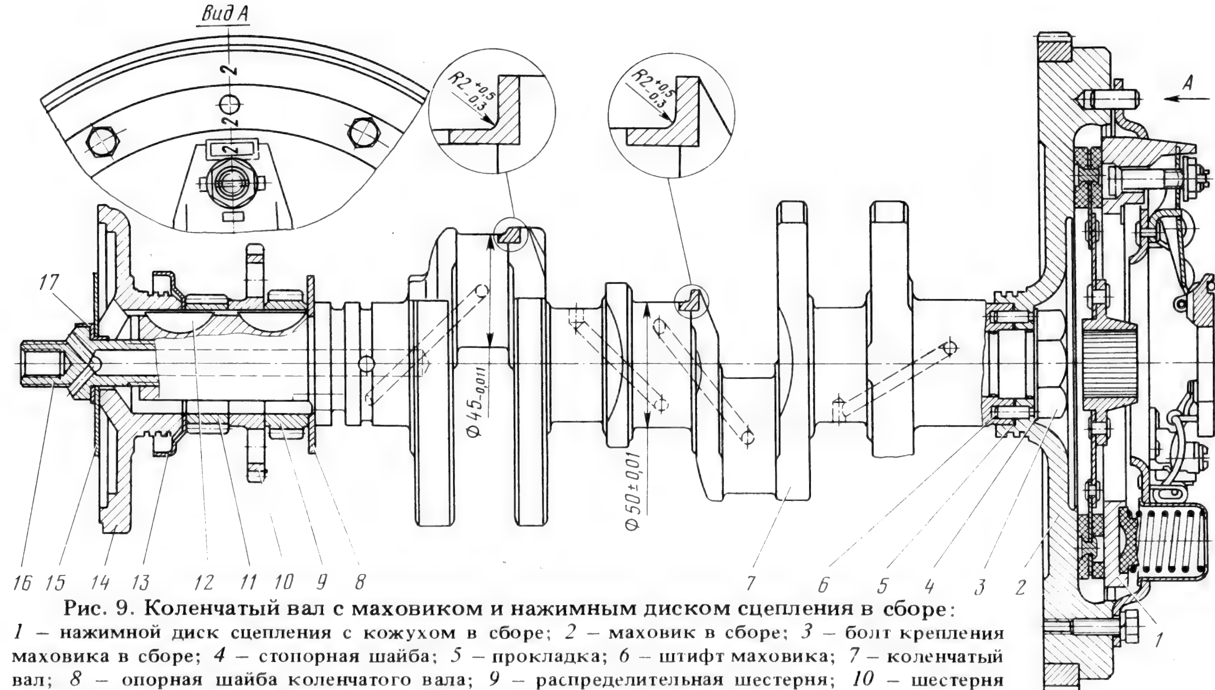


Рис. 9. Коленчатый вал с маховиком и нажимным диском сцепления в сборе:
1 – нажимной диск сцепления с кожухом в сборе; *2* – маховик в сборе; *3* – болт крепления маховика в сборе; *4* – стопорная шайба; *5* – прокладка; *6* – штифт маховика; *7* – коленчатый вал; *8* – опорная шайба коленчатого вала; *9* – распределительная шестерня; *10* – шестерня привода балансирного механизма; *11* – шестерня привода масляного насоса; *12* – сегментная шпонка; *13* – маслоотражатель манжеты; *14* – корпус центрифуги; *15* – маслоотражатель центрифуги; *16* – болт центрифуги; *17* – отгибная шайба

Для правильной установки фаз газораспределения на шестернях набиты метки *О*, которые должны быть совмещены (рис. 12). При необходимости проверка фаз газораспределения (рис. 13) производится на собранном непрогретом двигателе при температуре 15. . . 25 °С и зазорах в клапанном механизме 0,45 мм.

Четырехцилиндровые V-образные двигатели имеют неуравновешенный момент от сил инерции первого порядка. Для уравновешивания момента в конструкции двигателя предусмотрены балансирный механизм (рис. 14) и уравновешивающая масса в виде противовесов коленчатого вала.

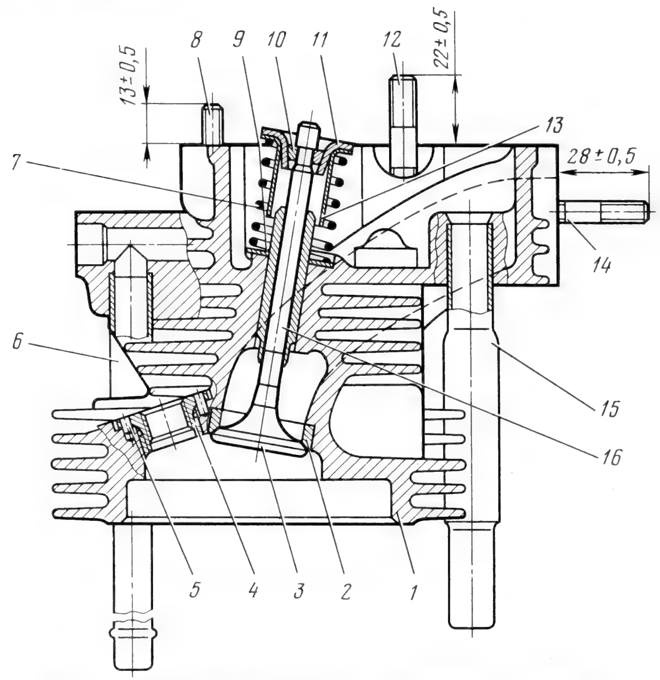


Рис. 10. Головка цилиндров с клапанами в сборе:
1 – головка цилиндров; *2* – седло клапана; *3* – клапан; *4* – резьбовая втулка свечи; *5* – штифт резьбовой втулки; *6* – сливная трубка; *7* – пружина клапана; *8* – шпилька крепления крышки головки цилиндров; *9* – шайба пружины клапана; *10* – сухарь клапана; *11* – тарелка пружины клапана; *12* – шпилька крепления валика коромысел; *13* – стакан пружины клапана; *14* – шпилька крепления впускной трубы; *15* – кожух штанги; *16* – направляющая втулка клапана

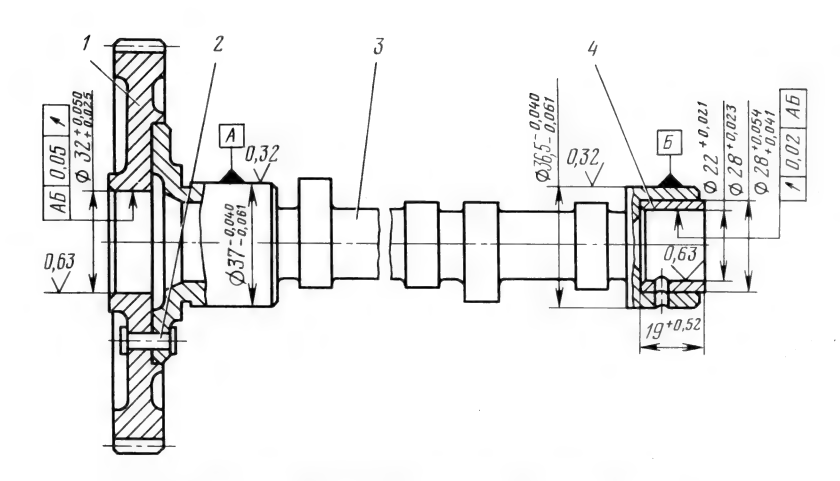
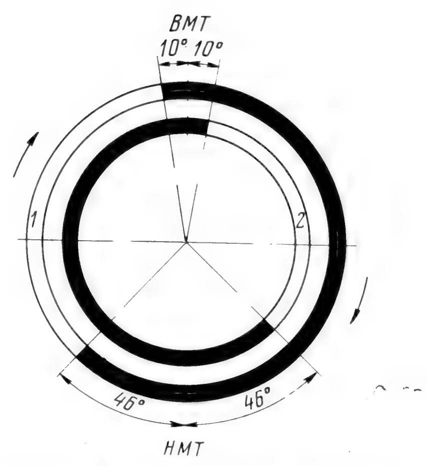


Рис. 11. Распределительный вал в сборе:
1 – шестерня; *2* – заклепка; *3* – распределительный вал; *4* – втулка

Рис. 12. Установочные метки (*А*) :
а – на распределительных шестернях; *б* – на шестернях балансирного механизма; *1* – смещенное отверстие под заклепку на шестерне распределительного вала

Рис. 13. Диафрагмма фаз газораспределения:
1 – впускной клапан; *2* – выпускной клапан



Вал балансирного механизма *2* расположен внутри распределительного вала. На концах балансирного вала с одной стороны на лысках установлена ведомая *1* шестерня балансирного механизма с противовесом, на другом — противовес *3*. Привод балансирного механизма осуществляется от коленчатого вала парой прямозубых шестерен (см. рис. 3) с передаточным отношением 1:1.

Осевое перемещение балансирного механизма ограничивается плунжером *19* (см. рис. 3) и распорной пру-

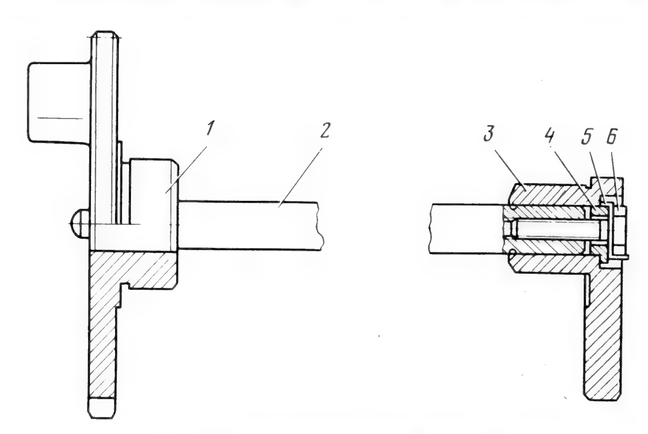


Рис. 14. Балансирный механизм в сборе:
1 – шестерня балансирного вала; *2* – балансирный вал; *3* – противовес; *4* – сухарь; *5* – стопорная шайба; *6* – болт

жиной, установленной в крышке распределительных шестерен *21*. При установке балансирного механизма необходимо совместить метки *О* (см. рис. 12).

Толкатели плунжерного типа, литые, чугунные с отбеленной поверхностью торцев (рис. 15). Толкатели *1* выпускных клапанов первого и третьего цилиндров (первая пара со стороны вентилятора) имеют четыре отверстия на цилиндрической поверхности: одно — вверху для выема толкателя, второе — в проточке *12* для подвода масла через штанги в головку цилиндров к коромыслам и два внизу для слива масла, стекающего по кожухам штанг толкателей из головки. Вставка *10* этих толкателей имеет центральное и боковое сверления. Все остальные толкатели имеют вставки *9* с боковым сверлением и не имеют проточек по наружному диаметру.

Штанги толкателей — дюралюминиевые трубки с напрессованными стальными наконечниками. В наконечниках просверлены отверстия для прохода смазки.

Коромысла клапанов (рис. 16) стальные, литые с регулировочным винтом *7* и контргайкой *9*. Различают правое *4* и левое *2* коромысла. Валик коромысел клапанов стальной, полый с проточками по наружному диа-

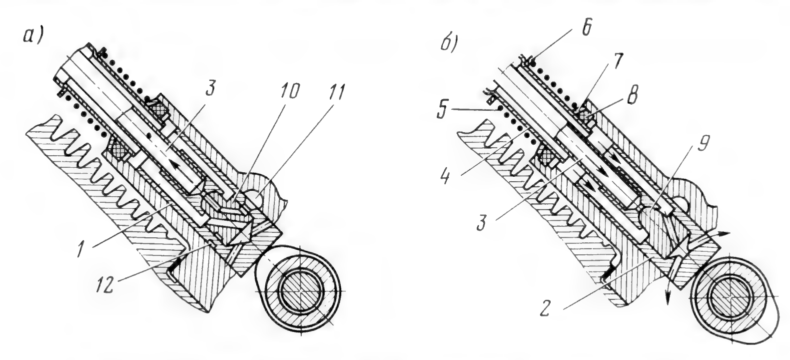


Рис. 15. Подвод масла через толкатели выпускных клапанов первого и третьего цилиндров (*а*) и слив масла (*б*):

1 – толкатель выпускных клапанов первого и третьего цилиндров; *2* – толкатель впускных клапанов; *3* – штанга толкателя; *4* – кожух штанги *5* – пружина; *6, 7* – шайбы; *8* – уплотнительное кольцо; *9* – вставка толкателя; *10* – вставка толкателя выпускного клапана первого и третьего цилиндров; *11* – канал подвода масла в картере; *12* – проточка в толкателе выпускного клапана

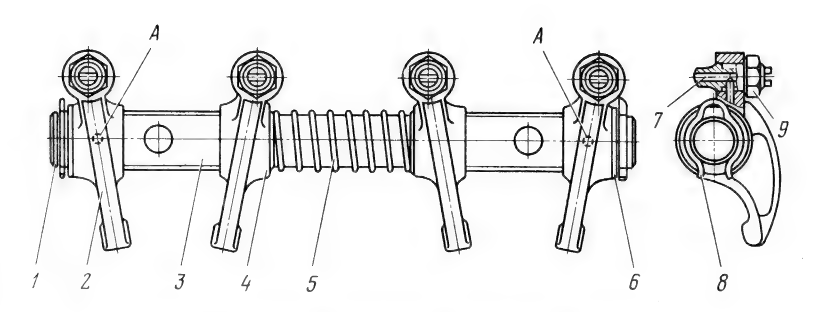


Рис. 16. Валик коромысел клапанов в сборе:
1 – валик коромысел; *2* – левое коромысло; *3* – втулка; *4* – правое коромысло; *5* – пружина; *6* – шайба; *7* – регулировочный винт; *8* – шплинт; *9* – гайка регулировочного винта; *А* – отверстия в валике коромысел для подвода масла

метру под коромыслами и отверстиями в них для подвода смазки коромысел выпускных клапанов первого и третьего цилиндров и слива масла из коромысел выпускных клапанов второго и четвертого цилиндров.

Клапаны – подвесные, расположены в головке цилиндров. Диаметр впускного клапана 29 мм, а выпускного 25 мм (рис. 17). Угол наклона рабочей фас-

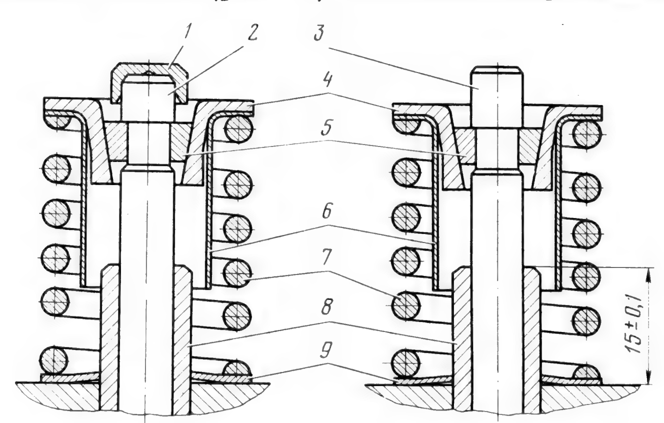


Рис. 17. Выпускной и впускной клапаны:
1 – наконечник выпускного клапана; *2* – выпускной клапан; *3* – впускной клапан; *4* – тарелка пружины клапана; *5* – сухарь клапана; *6* – стакан пружины клапана: *7* – пружина клапана; *8* – направляющая втулка клапана; *9* – шайба пружины клапана

ки 45° . Рабочие фаски выпускных клапанов имеют жаропрочную наплавку.

На стержни выпускных клапанов сверху надеты наконечники *1* высокой твердости, так как выпускные клапаны изготовлены из ненакаляющейся жаропрочной стали. Каждый клапан имеет по одной пружине.

Для уменьшения попадания масла в камеру сгорания головок цилиндров через зазоры между стержнями клапанов и направляющими *8* втулками (т. е. для снижения расхода масла на угар) между тарелками *4* и пружинами клапанов *7* установлены стаканы *6*.

Крышка распределительных шестерен отлита из магниевого сплава МЛ5, фиксируется на картере коленчатого вала двумя штифтами и крепится болтами по контуру. В нижней части крышки смонтирован масляный насос. С правой стороны крышки установлены распределитель и топливный насос. На торцевой части имеется маслозаливная горловина, а в верхней части — направляющий аппарат с генератором в сборе.

Система смазки

Система смазки комбинированная (рис. 18). Под давлением смазываются коренные и шатунные подшипники, подшипники распределительного и балансирного валов, толкатели и валики коромысел; остальные детали — разбрызгиванием. Система смазки включает в себя масляный картер *3*, приемник масляного насоса *1*, масляный насос *4*, центрифугу *8*, масляный радиатор *20*, систему подводящих и отводящих каналов, указатель уровня масла *2* и маслозаливную горловину *12*.

Масляный насос шестеренного типа (рис. 19) смонтирован в крышке распределительных шестерен *1*. Привод масляного насоса осуществляется от коленчатого вала парой винтовых шестерен с передаточным отношением 1:2.

От масляного насоса масло подается в переднюю опору и через передний коренной подшипник и полость вдоль переднего конца коленчатого вала — в центробежный маслоочиститель. Очищенное масло по внутренним полостям болта центробежного маслоочистителя и ко-

ленчатого вала поступает на смазку трущихся поверхностей и в масляный радиатор.

Маслоприемник состоит из колпака с сеткой и маслоподводящей трубки с кронштейном для крепления к картеру.

Центрифуга является фильтром тонкой очистки масла (см. рис. 9). До него масло очищается только сеткой приемника масла. Чугунный корпус *14* установлен на носке коленчатого вала, фиксируется на шпонке *12* и крепится вместе с маслоотражателем специальным болтом *16*.

Крышка *12* (см. рис. 3) изготовлена из алюминиевого сплава. Одновременно она используется как шкив привода вентилятора. Крепится крышка к корпусу гайкой *14*. Для уплотнения между корпусом и крышкой установлена резиновая тороидальная прокладка *11*.

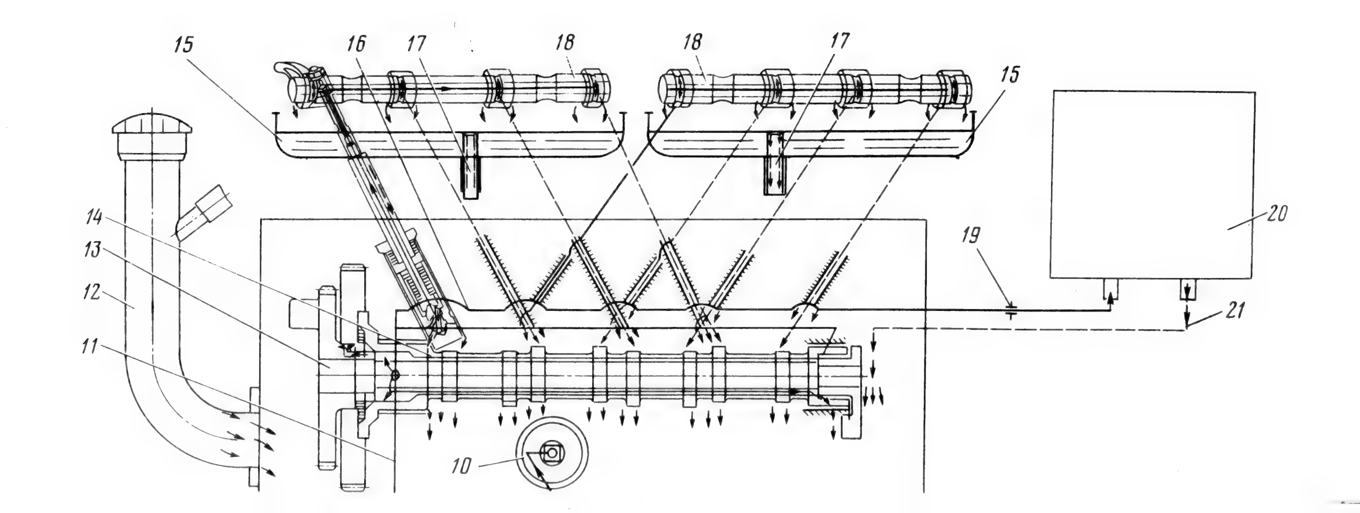
Для предотвращения неправильной установки меток ВМТ и МЗ, нанесенных на крышке, относительно корпуса, на корпусе установлен штифт, а в крышке соответственно выполнено гнездо. Установочные метки ВМТ и МЗ согласно рис. 20, *а* наносятся на двигатели МеМЗ-966В, а согласно рис. 20, *б* — на двигатели МеМЗ-966Г. В болт центрифуги ввернут храповик *16* (см. рис. 3) для проворачивания коленчатого вала вручную.

Масляный радиатор (рис. 21) включен в систему смазки параллельно через калиброванное отверстие в жиклере *5* (см. рис. 18) и состоит из секций, омываемых воздушным потоком. Радиатор крепится на картере в развале цилиндров на трех шпильках через проставки и уплотняется торцами двух резиновых колец, надетых на трубки.

На двигателе МеМЗ-966Г установлен радиатор из восьми секций высотой 87 мм, а на двигателе МеМЗ-966В — из шести, высота его 65 мм.

Вместо шестисекционного радиатора на двигатель МеМЗ-966В можно установить восьмисекционный, укоротив козырек верхнего кожуха на 22 мм.

Контроль за работой системы смазки производится с помощью датчиков давления и температуры масла. Датчик аварийного давления масла ММ111Б мембранного типа срабатывает при падении давления в системе до 0,4. . .0,8 кгс/см^2 . Сигнализатором давления являет-


15
16
17
18
18
17
15
14
13
12
11
10
19
20
21

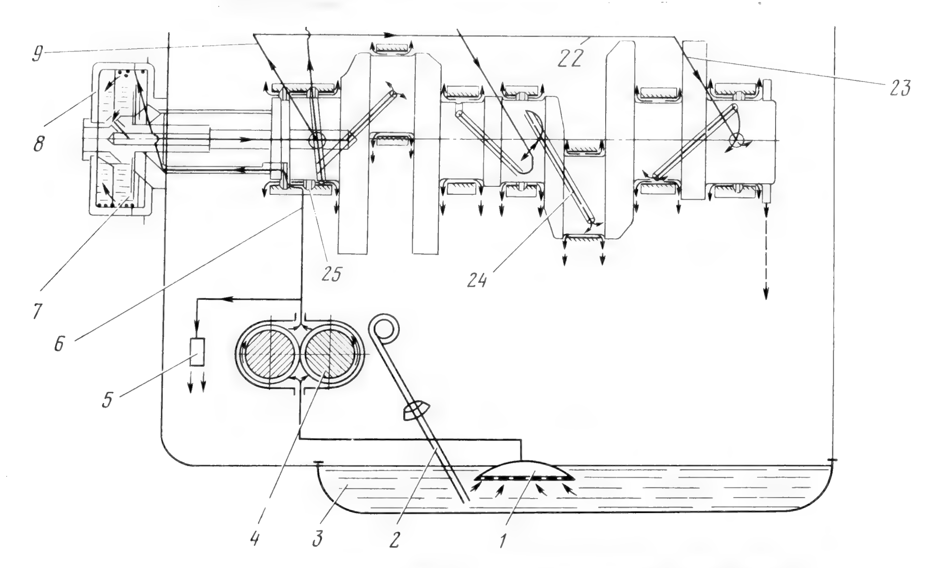
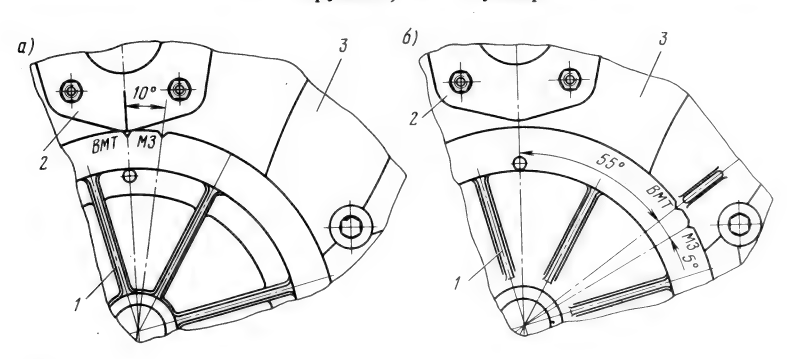


Рис. 18. Система смазки двигателя:

1 – маслоприемник с фильтром грубой очистки; *2* – маслоизмеритель; *3* – масляный картер; *4* – масляный насос; *5* – редукционный клапан масляного насоса; *6* – вертикальный канал от масляного насоса; *7* – полость центрифуги; *8* – крышка центрифуги; *9* – поперечный масляный канал подачи очищенного масла; *10* – датчик давления масла; *11* – вертикальный канал подвода масла к распределительному валу; *12* – маслозаливная горловина; *13* – вал балансирного механизма; *14* – распределительный вал; *15* – головка цилиндров; *16* – продольный канал подвода масла к толкателям; *17* – маслосливная трубка; *18* – валик коромысел; *19* – штуцер-жиклер подвода масла к радиатору; *20* – масляный радиатор; *21* – канал слива масла из радиатора; *22, 23* – продольный и поперечный каналы подвода очищенного масла к коренным подшипникам; *24* – каналы подвода масла к шатунным шейкам; *25* – канавки в коренных подшипниках

Рис. 19. Масляный насос в сборе:

1 – крышка в сборе; *2* – ось ведомой шестерни; *3* – ведомая шестерня; *4* – валик привода масляного насоса и прерывателя-распределителя; *5* – ведущая шестерня; *6* – сегментная шпонка; *7* – прокладка крышки; *8* – крышка масляного насоса; *9* – шайба; *10* – болт; *11* – пробка редукционного клапана; *12* – прокладка пробки редукционного клапана; *13* – пружина; *14* – плунжер



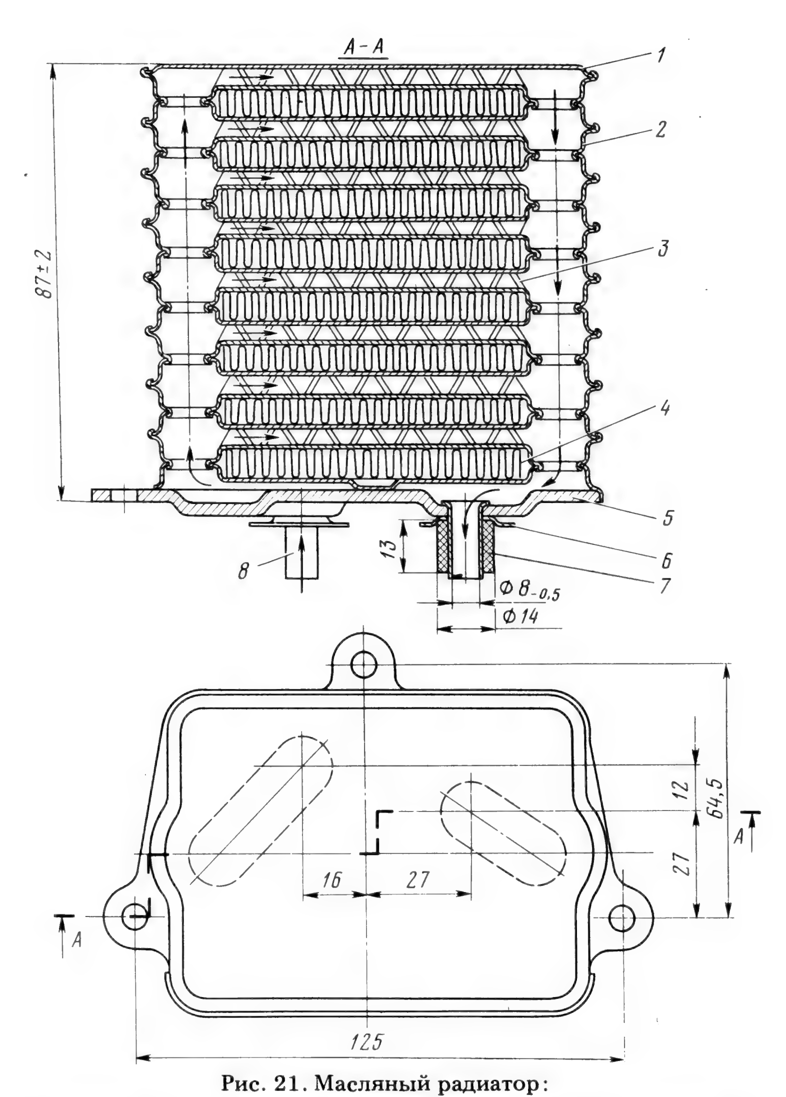


Рис. 21. Масляный радиатор:
1 – крышка; *2* – секция радиатора; *3* – завихритель; *4* – гофры; *5* – проставка; *6* – ограничительная тарелка; *7* – уплотнительное кольцо; *8* – трубка

← Рис. 20. Установочные метки ВМТ и МЗ для двигателя МеМЗ-966В (*а*) и МеМЗ-966Г (*б*):
1 – крышка центрифуги; *2* – фланец маслозаливной трубы; *3* – крышка распределительных шестерен

ся лампочка, установленная на щитке приборов. При включении зажигания лампочка аварийного давления загорается, после пуска двигателя гаснет. Горение лампочки на рабочих режимах указывает на неисправность датчика или двигателя. В этих случаях дальнейшая эксплуатация до обнаружения и ликвидации дефекта недопустима.

Рекомендуется периодически вывертывать датчик и проверять давление масла по контрольному манометру. Давление масла при частоте вращения коленчатого вала 3000 $мин^{-1}$ и температуре масла +80 °С должно быть не менее 1,6 $кгс/см^2$, при 1000 $мин^{-1}$ — не менее 0,5 $кгс/см^2$.

Датчик температуры масла ТМ100А установлен в передней части поддона картера.

Указатель температуры масла размещен на щитке приборов и указывает температуру масла в картере двигателя. Рабочая температура масла 60. . .110 °С, максимально допустимая 120 °С. Уровень масла контролируется по маслоизмерителю.

Система вентиляции картера

Принудительная система вентиляции картера закрытого типа (рис. 22) обеспечивает отсос картерных газов в неочищенную полость воздушного фильтра двигателя.

Запрещается эксплуатация двигателя с отсоединенной трубкой *5* вентиляции поплавковой камеры. Отсоединение трубки *5* приводит к абразивному износу шатунно-поршневой группы, так как эта трубка выведена в очищенную полость воздушного фильтра.

Система охлаждения и терморегулирования

Система охлаждения состоит из осевого вентилятора, выполненного в одном узле с генератором, дефлекторов, обеспечивающих необходимое распределение охлаждающего воздушного потока и системы терморегулирования для поддержания нормального теплового состояния двигателя при различных колебаниях температуры окружающей среды.

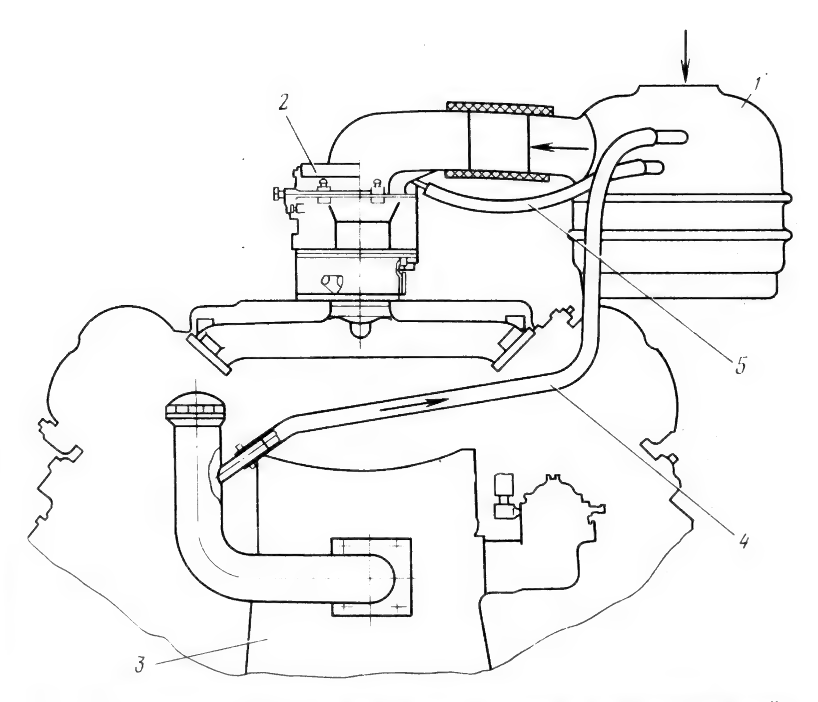


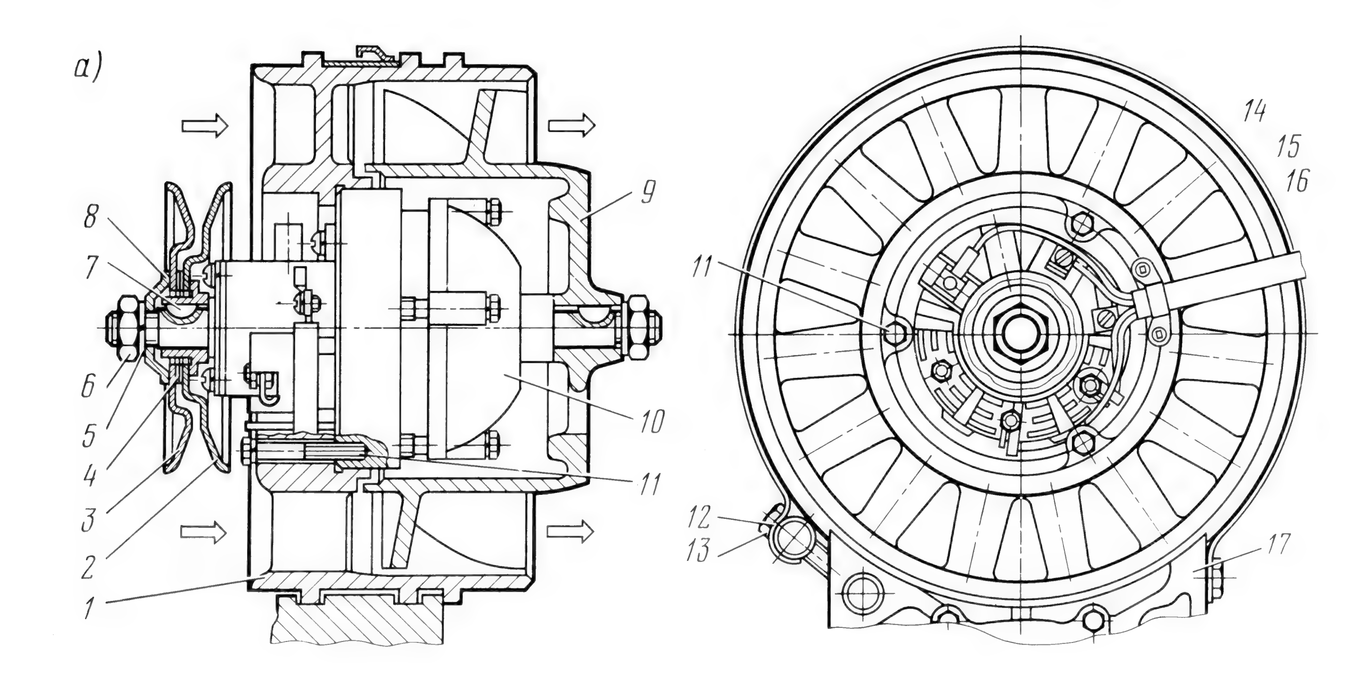
Рис. 22. Схема отсоса картерных газов и вентиляции поплавковой камеры карбюратора:

1 – воздушный фильтр; *2* – карбюратор; *3* – крышка распределительных шестерен; *4* – трубка отсоса картерных газов в воздушный фильтр; *5* – трубка вентиляции поплавковой камеры

Осевой вентилятор двигателя МеМЗ-966В – отсасывающего типа (рис. 23, *а*), а двигателя МеМЗ-966Г – нагнетающего типа (рис. 23, *б*), которые невзаимозаменяемы.

В вентиляторе отсасывающего типа (см. рис. 23, *б*) двигателя МеМЗ-966В на вал генератора *10* на сегментной шпонке *7* установлен шкив *23* с рабочим колесом *9* вентилятора. Со стороны щеток генератор закрыт колпаком *18* с вентиляционным патрубком для охлаждения генератора. В колпаке выполнено отверстие с резиновой втулкой *20* для проводов *16*.

В вентиляторе нагнетающего типа (см. рис. 23, *а*) двигателя МеМЗ-966Г на одном конце вала генератора


a)
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
11
12
13
14
15
16
17

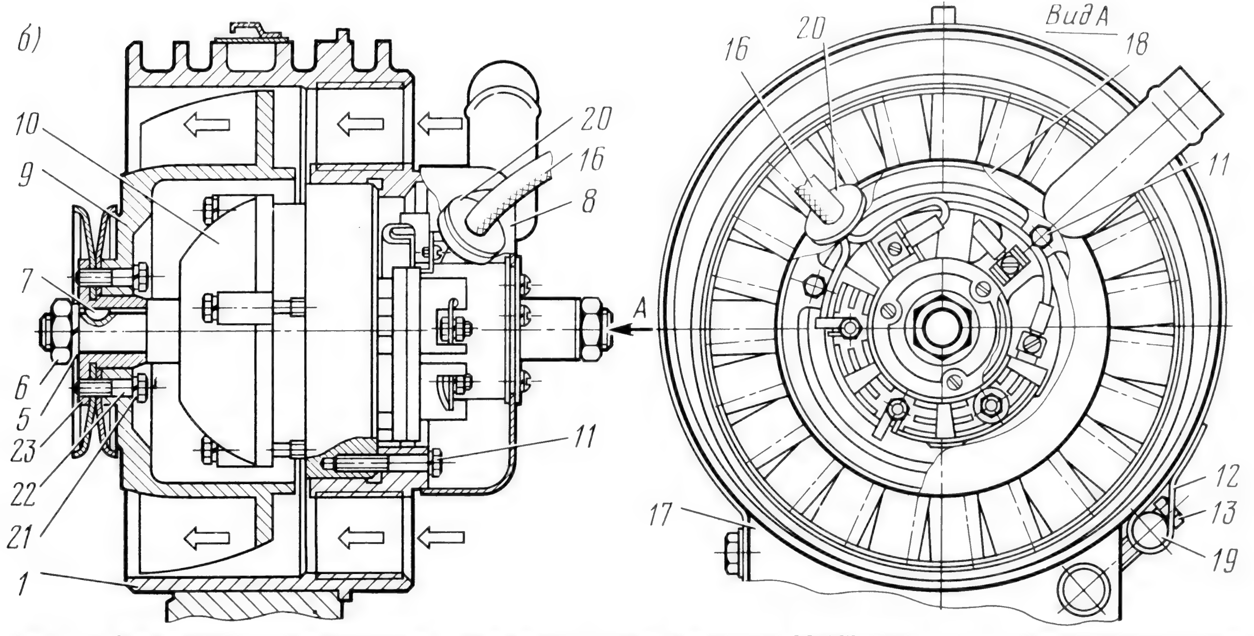


Рис. 23. Вентилятор с генератором нагнетающего типа двигателя МеМЗ-966Г (*а*) и отсасывающего типа двигателя МеМЗ-966В (*б*) в сборе:

1 – направляющий аппарат; *2* – задняя половина шкива; *3* – передняя половина шкива; *4* – регулировочная шайба; *5* – пружинная шайба; *6* – гайка; *7* – шпонка; *8* – нажимной колпачок; *9* – колесо вентилятора; *10* – генератор в сборе; *11* – болт крепления генератора к направляющему аппарату; *12* – стяжная лента; *13* – болт стяжной ленты; *14* – винт; *15* – скоба крепления проводов; *16* – провода от генератора к реле-регулятору; *17* – крышка распределительных шестерен; *18* – колпак генератора; *19* – вкладыш стяжной ленты; *20* – уплотнительная втулка; *21* – шайба; *22* – болт; *23* – шкив

10 закреплено рабочее колесо вентилятора *9*, на другом конце — шкив привода вентилятора. Шкив состоит из двух половин — передней *3* и задней *2*, одиннадцати регулировочных шайб *4* и нажимного колпачка *8*, прижимаемого гайкой *6*. Привод вентилятора с генератором осуществляется клиновидным ремнем от шкива на коленчатом валу.

Уход за системой охлаждения состоит в проверке натяжения ремня вентилятора и содержания в чистоте межреберных пространств цилиндров, головок и радиатора.

Нормальное натяжение ремня определяется прогибом на 15. . .22 мм от усилия 4 кгс, приложенного к середине между шкивами.

На автомобиле с двигателем МеМЗ-966В установлен автоматический регулятор температуры двигателя. Он смонтирован в кожухе на задней панели моторного отсека (рис. 24) и состоит из заслонки *6*, тяги *5*, термостата *3*, укрепленного на кронштейне к стенке кожуха,

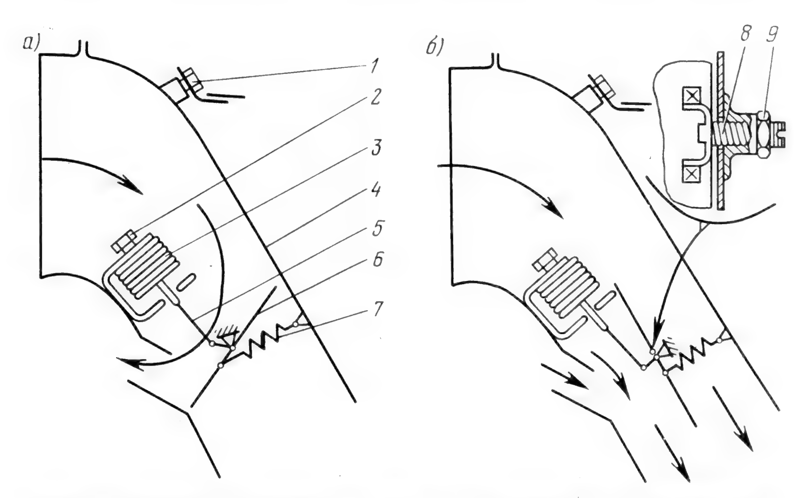


Рис. 24. Схема устройства и работы автоматического регулятора температуры двигателя МеМЗ-966В:

1 – болт крепления кожуха к кузову; *2* – болт крепления термостата; *3* – термостат; *4* – кожух; *5* – тяга; *6* – заслонка; *7* – пружина; *8* – ось заслонки; *9* – контргайка оси; *а* – положение заслонки и путь воздуха при работе еще холодного двигателя; *б* – положение заслонки и путь воздуха при хорошо подогретом двигателе

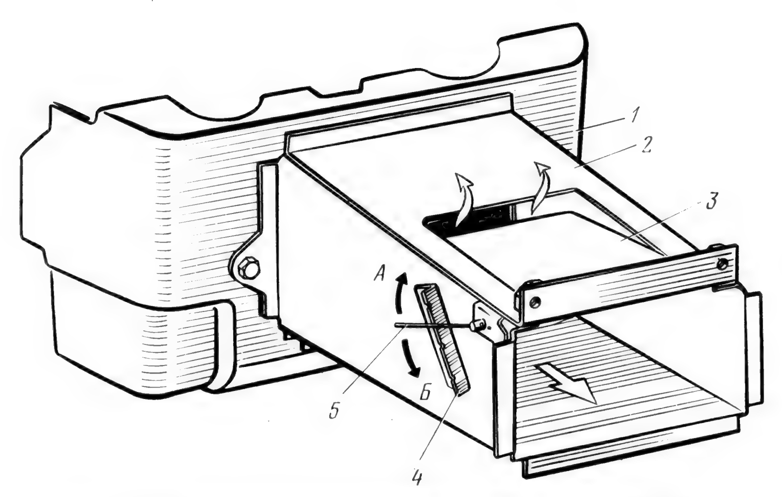


Рис. 25. Воздухоотводящий кожух двигателя МеМЗ-966Г:
1 – кожух цилиндров; *2* – воздухоотводящий кожух; *3* – заслонка; *4* – сектор заслонки; *5* – ручка заслонки; *А* – положение заслонки летом; *Б* – положение заслонки зимой

и пружины *7*, служащей для выбора зазоров в шарнирных сочленениях терморегулятора, а также для автоматического открывания заслонки в случае выхода термостата из строя.

В зависимости от температуры выходящего воздуха заслонка может иметь ряд промежуточных положений. При температуре окружающего воздуха ниже — 10 °С рекомендуется принимать меры, ограничивающие вход холодного воздуха в мотоотсек, — прикрыть воздухозаборники на входе или окна воздухоподводящих каналов внутри моторного отсека.

Терморегулирование двигателя МеМЗ-966Г — ручное, состоит из двух воздухоотводящих кожухов *2* (рис. 25) по одному на каждую пару цилиндров, с заслонками *3* и ручками *5*, опирающихся на сектор *4*.

Рабочая температура масла в картере двигателя должна быть 60. . .110 °С, максимально допустимая 120 °С. Это обеспечивается положением заслонок *3* в воздухоотводящих кожухах *2*. При открытии заслонок часть горячего воздуха поступает в моторный отсек. Заслонки *3* могут находиться в промежуточных поло-

жениях, тем самым поддерживая нормальную температуру двигателя. При температуре окружающего воздуха ниже — 15 °С нужно прикрывать заслонку воздухозаборника, смонтированную на кузове автомобиля.

Система питания

Включает в себя топливный бак, топливопроводы, топливный насос, карбюратор, воздушный фильтр, впускной трубопровод и выпускные трубы с глушителем.

Топливный насос (рис. 26) диафрагменного типа установлен на крышке шестерен газораспределения и приводится в действие от приводного кулачка, выполненного на валике привода масляного насоса через штангу *15*, скользящую в проставке *14*. Между насосом и теплоизоляционной проставкой установлена уплотнительная прокладка *12*, а между проставкой и крышкой— уплотнительно-регулировочные прокладки *13*. Насос оборудован рычагом ручной подкачки топлива при неработающем двигателе.

Карбюраторы К-127, К-133А и К-133 однокамерные, двухдиффузорные, вертикальные с падающим потоком и вентилируемой поплавковой камерой (рис.27). Основные технические данные карбюраторов приведены в табл. 1.

Карбюраторы по содержанию СО в отработавших газах регулируются на заводе: К-133 и К-127 винтом *31* (см. рис. 27), К-133А — винтом *47* (см. рис. 28, *г*); пломбируются и регулировке подлежат только на станциях технического обслуживания, имеющих специальную аппаратуру для анализа отработавших газов.

Карбюратор К-127 от карбюратора К-133А отличается регулировками (см. табл. 1), конструкцией распылителя ускорительного насоса (см. рис. 28, *б*) и системой холостого хода (см. рис. 28, *в*).

Для установки карбюратора К-133А вместо К-127 необходимо по присоединительному фланцу карбюратора К-133А изготовить прокладку толщиной 1,5. . . 2,5 мм из паронита и проставку толщиной 9 . . . 10 мм.

Карбюратор К-133А от карбюратора К-133 отличается отсутствием экономайзера *23* принудительного хо-

лостого хода (см. рис. 28, *а*) микровыключателя *40*, электромагнитного клапана *21* и электронного блока управления *36*. Системы холостого хода карбюратора К-133А показаны на рис. 28, *г*.

Впускной трубопровод *6* отлит из алюминиевого сплава, имеет канал для присоединения к полости впу-

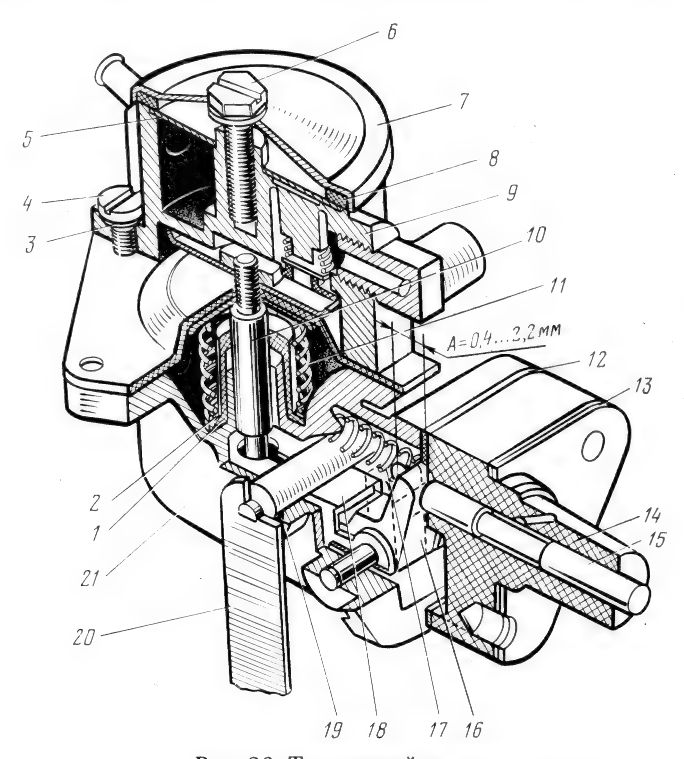


Рис. 26. Топливный насос:

1 – уплотнитель тяги диафрагмы; *2* – шайба; *3* – пружинная шайба; *4* – винт; *5* – сетка фильтра; *6* – болт; *7* – крышка головки; *8* – уплотнительная прокладка; *9* – головка топливного насоса; *10* – тяга диафрагмы; *11* – пружина диафрагмы; *12* – прокладка; *13* – регулировочные прокладки; *14* – проставка топливного насоса; *15* – штанга привода топливного насоса; *16* – рычаг привода топливного насоса; *17* – пружина рычага топливного насоса; *18* – рычаг тяги диафрагмы; *19* – уплотнитель валика ручного привода топливного насоса; *20* – рычаг валика ручной подкачки; *21* – корпус топливного насоса; *А* – размер от пяты рычага топливного насоса в положении начала полезного хода до плоскости корпуса насоса

Таблица 1

Параметры	К-127	К-133А	К-133
Диаметр смесительной камеры, мм	32	32	32
Диаметр диффузоров, мм:			
малого	8	8	8
большого	22	22	22
Балансировочное отверстие, мм	3,2	3,2	3,2
Пропускная способность жиклеров, см^3/мин:			
главного топливного	225±3	210±3	
топливного холостого хода		52±1,5	
главного воздушного	—	280±3,5	
воздушного холостого хода	—	370±9	
Диаметр распылителя главной системы, мм		$3^{+0,12}$	
Диаметр жиклеров, мм:			
главного воздушного	$1,2^{+0,06}$	—	
воздушного холостого хода	$1,4^{+0,03}$	—	
распылителя ускорительного насоса	$0,6^{+0,06}$	$0,4^{+0,03}$	
экономайзера главной системы	$0,75^{+0,06}$	$0,8^{+0,06}$	
Зазор между планкой и гайкой штока привода экономайзера при полном открытии дроссельной заслонки, мм:			
привода экономайзера	3±0,5	5±0,5	
" ускорительного насоса	3±0,5	2±0,5	
Диаметр седла топливного клапана, мм		1,8	
Ход иглы топливного клапана, мм		$1,2^{+0,3}$	
Диаметр эмульсионного отверстия в смесительной камере, мм:			
верхнего	$0,8^{+0,04}$	$1^{+0,04}$	
нижнего	$0,6^{+0,025}$	$5,5^{+0,06}$	
Уровень топлива в поплавковой камере (от верхней плоскости поплавковой камеры), мм		$22^{+1,5}_{-1,0}$	
Масса поплавка в сборе, г		13,3±0,7	

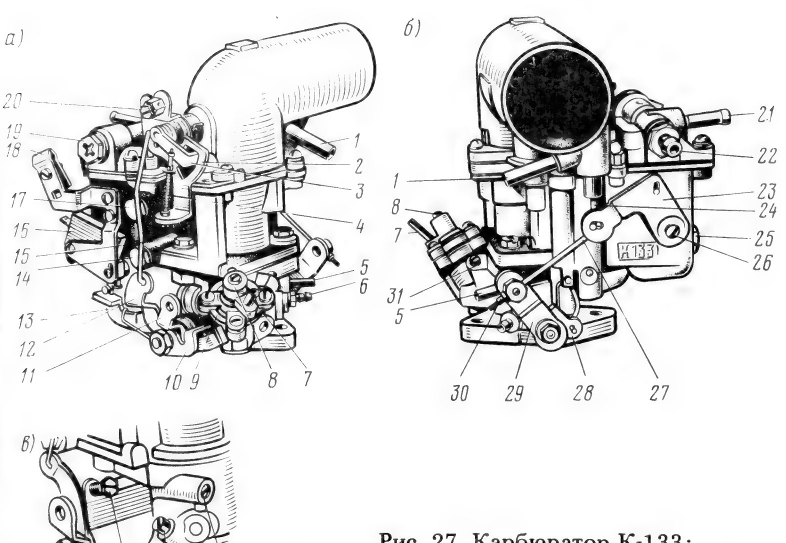


Рис. 27. Карбюратор К-133:
а – вид со стороны микровыключателя; *б* – вид со стороны привода клапана стояночной вентиляции; *в* – вид на регулировочные винты холостого хода карбюратора К-127;

1 – сливная трубка клапана стояночной вентиляции поплавковой камеры; *2* – рычаг привода воздушной заслонки; *3* – рычаг с осью воздушной заслонки; *4* – телескопическая тяга воздушной заслонки; *5* – штуцер подвода разрежения к электромагнитному клапану; *6* – штуцер к вакуумному регулятору распределителя зажигания; *7* – трубка подвода разрежения к клапану экономайзера автономной системы холостого хода (АСХХ) ; *8* – винт эксплуатационной регулировки АСХХ; *9* – экономайзер принудительного холостого хода (ЭПХХ) ; *10* – упорный рычаг дроссельной заслонки; *11* – рычаг привода дроссельной заслонки; *12* – нижний рычаг воздушной заслонки; *13* – рычаг привода микровыключателя; *14* – пробка топливного жиклера системы холостого хода; *15* – жесткая тяга воздушной заслонки; *16* – микровыключатель; *17* – пробка воздушного жиклера главной системы; *18* – кронштейн оболочки троса привода воздушной заслонки; *19* – пробка фильтра; *20* – винт крепления троса привода воздушной заслонки; *21* – трубка рециркуляции топлива из карбюратора в топливный бак; *22* – штуцер подвода топлива; *23* – рычаг; *24* – шток клапана стояночной вентиляции; *25* – пробка главного топливного жиклера; *26* – винт крепления рычага клапана стояночной вентиляции; *27* – тяга клапана стояночной вентиляции; *28* – рычаг привода ускорительного насоса; *29* – рычаг привода клапана стояночной вентиляции; *30* – стопорная гайка тяги клапана стояночной вентиляции; *31* – винт регулировки автономной системы холостого хода (АСХХ) – винт токсичности; *32* – винт регулировки качества (состава) смеси; *33* – винт регулировки количества смеси

а)

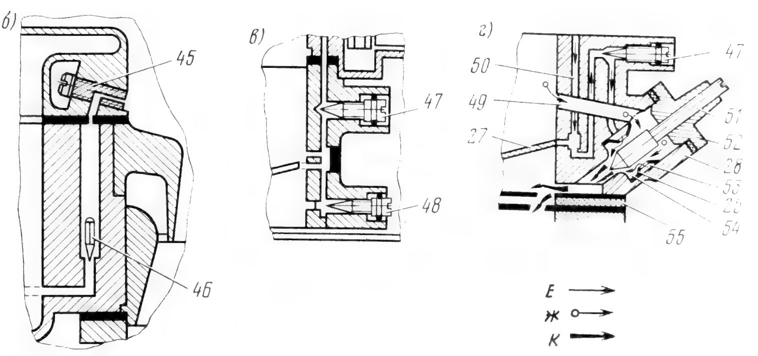
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35

Д А Б В

+ − 36 37 38 39 40 41 42 43 44

Г=0,3...1,4мм

1 2 3 4



ска головок цилиндров и фланец для постановки карбюратора (рис. 29).

Выпускные трубы крепятся к головкам цилиндров через железоасбестовые *3* прокладки фигурного сечения, а к глушителю — через прокладки *2* круглого сечения.

Промежуточные трубы *1*, *9*, *15* уплотняются шнуровым асбестом *14* и закрепляются хомутом *11* через втулки *13*.

Глушитель *8* представляет собой сварной цилиндр из листовой стали со специально расположенными и подобранными трубами и перегородками. Трубы и пе-

←

Рис. 28. Схема карбюратора К-133 (*а*); схема нагнетательного клапана и распылителя ускорительного насоса карбюратора К-127 (*б*); схема системы холостого хода карбюратора К-127 (*в*); схема системы холостого хода карбюратора К-133А (*г*): *1* – крышка поплавковой камеры; *2* – ускорительный насос; *3* – распылитель; *4* – топливоподводящий винт; *5* – воздушная заслонка; *6* – малый диффузор с распылителем; *7* – большой диффузор; *8* – пробка; *9* – эмульсионная трубка; *10* – воздушный жиклер главной системы; *11* – топливный жиклер холостого хода; *12* – воздушный жиклер холостого хода; *13* – топливный жиклер главной системы; *14* – топливный фильтр; *15* – топливный клапан; *16* – корпус поплавкой камеры; *17* – поплавок; *18* – пробка; *19* – регулировочный винт автономной системы холостого хода (АСХХ); *20* – вентиляционный штуцер; *21* – электромагнитный клапан системы экономайзера принудительного холостого хода (ЭПХХ); *22* – эксплуатационный винт регулировки холостого хода; *23* – экономайзер принудительного холостого хода; *24* – клапан системы экономайзера принудительного холостого хода (ПХХ); *25* – распылитель АСХХ; *26* – выходное отверстие системы холостого хода; *27* – дроссельная заслонка; *28* – корпус смесительной камеры; *29* – штуцер в смесительной камере от электромагнитного клапана; *30* – обратный клапан; *31* – клапан экономайзера; *32* – шток клапана экономайзера с пружиной; *33* – шток привода ускорительного насоса; *34* – клапан вентиляции поплавкой камеры; *35* – вентиляционный канал; *36* – электронный блок управления; *37* – катушка зажигания; *38* – прерыватель-распределитель; *39* – кронштейн; *40* – микровыключатель; *41* – винты крепления микровыключателя; *42* – рычаг привода микровыключателя; *43* – приводной рычаг; *44* – рычаг дроссельной заслонки; *45* – нагнетательный клапан; *46* – распылитель ускорительного насоса; *47* – винт токсичности; *48* – регулировочный винт системы холостого хода; *49* – воздушный канал; *50* – эмульсионный канал холостого хода; *51* – эксплуатационный винт регулировки количества смеси; *52* – держатель винта; *53* – кольцевая полость распылителя; *54* – промежуточная камера; *55* – проставка; *А,БД* – поддиафрагменные полости; *В* – наддиафрагменная полость; *Г* = 0,3. . .1,4 мм – зазор между рычагами; *Е* – эмульсия; *Ж* – воздух; *З* – обедненная эмульсия

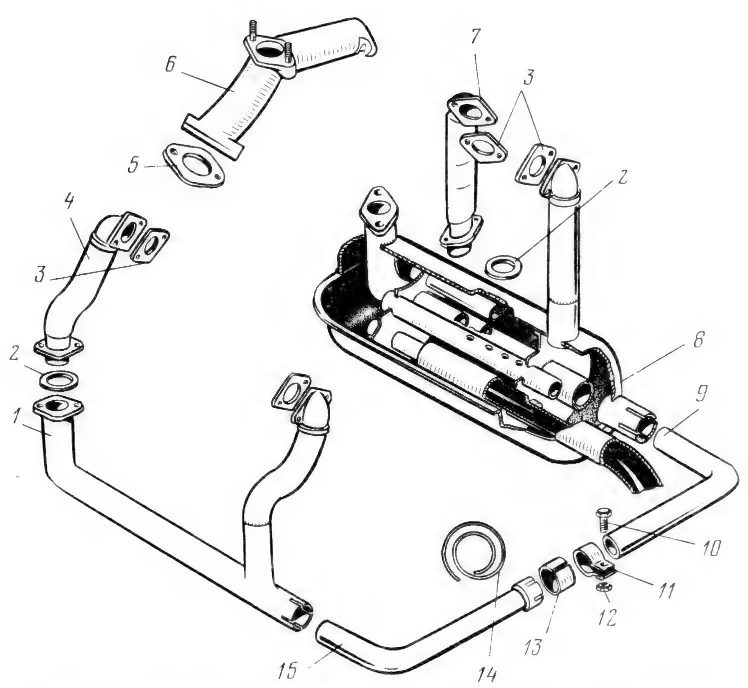


Рис. 29. Впускной и выпускной трубопроводы с глушителем: *1* – выпускная коллекторная труба; *2* – прокладка; *3* – прокладка выпускной трубы; *4* – правая задняя выпускная труба; *5* – прокладка впускной трубы; *6* – впускная труба; *7* – левая задняя выпускная труба; *8* – глушитель выпуска; *9* – левая промежуточная труба; *10* – болт; *11* – хомут; *12* – гайка; *13* – втулка; *14* – шнуровой асбест; *15* – правая промежуточная труба

регородки подобраны таким образом, чтобы максимально уменьшить потерю мощности на выпуск газов и получить хорошие данные шумоглушения.

Воздушный фильтр инерционно-масляного типа укреплен на кронштейне верхнего кожуха, взаимозаменяем с воздушным фильтром двигателя МеМЗ-968Н.

Стартер

Стартер предназначен для пуска двигателя, представляет собой электродвигатель постоянного тока смешанного возбуждения и подключается согласно схеме, показанной на рис. 30.

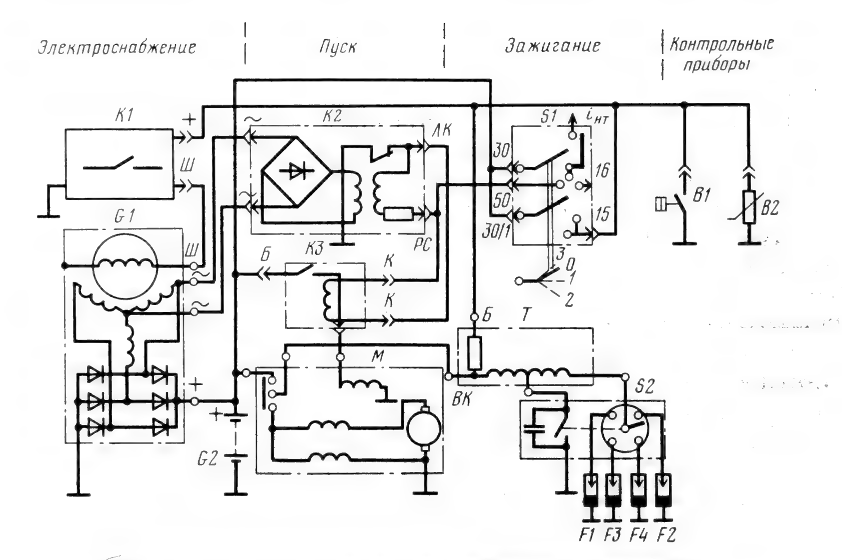


Рис. 30. Схема электрических соединений двигателя: *K1* – реле регулятора напряжения; *G1* – генератор; *G2* – аккумуляторная батарея; *K2* – реле блокировки стартера; *K3* – реле включения стартера; *M* – стартер; *S1* – выключатель зажигания и стартера; *T* – катушка зажигания; *S2* – прерыватель-распределитель зажигания; *F1, F2, F3, F4* – свечи зажигания; *B1* – датчик давления масла; *B2* – датчик указателя температуры масла

На двигателе МеМЗ-966Г установлен стартер СТ366В, а на двигателе МеМЗ-966В СТ366Б. Стартеры не взаимозаменяемы. Отличие заключается в конструкции крышек со стороны привода (см. рис. 31). Остальные детали и узлы стартеров взаимозаменяемы. Стартер включается с помощью электромагнитного тягового реле типа РС 904А, смонтированного на фланце крышки стартера. Стартер установлен с правой стороны двигателя и крепится гайками к картеру при помощи фланца.

Ниже приведена техническая характеристика стартера

Номинальное напряжение, В 12
Номинальная мощность, кВт 0,61
Ток холостого хода, А, не более 65
Частота вращения якоря при холостом ходе, мин$^{-1}$, не менее 5000

Сила тока при тормозном моменте
0,5 кгс·м, А, не более 260
Напряжение включения тягового
реле в момент соприкосновения
шестерни привода с прокладкой
толщиной 22 мм, помещенной
между шестерней и ее упором, В,
не более 9
Давление пружины щеткодержателя на
щетку, гс. . . . . .950. . .1250
Число зубьев шестерни привода стартера 8

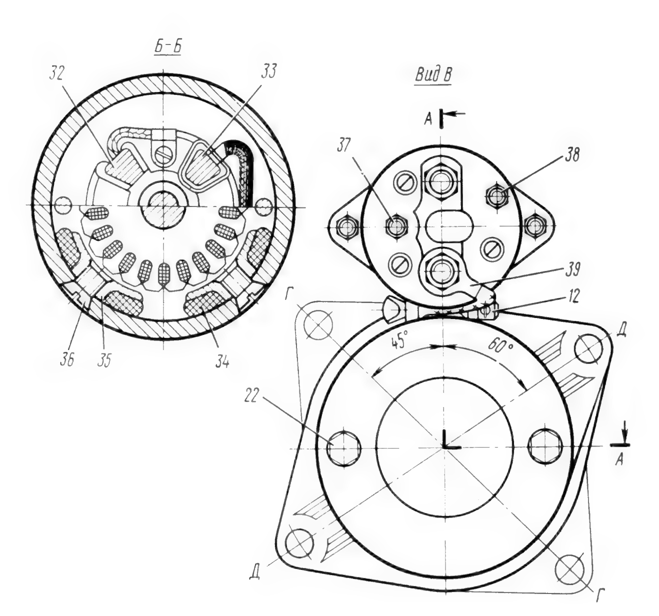
Стартер (рис. 31) имеет четыре полюса *35*, на которых расположены катушки возбуждения *34*, три из которых соединены между собой последовательно, одна — параллельно им. Конец параллельной обмотки винтом соединен на массу с корпусом статора.

Якорь *20* с торцевым коллектором вращается в двух бронзографитовых подшипниках *14* и *27*, установленных в передней *13* (со стороны привода) и задней *30* крышках. Колпак *26*, задняя *30* и передняя *13* крышки с расположенным между ними статором *21* стянуты двумя стяжными болтами *22*. На задней крышке *30* винтами *25* закреплен пластмассовый щеткодержатель *28*, имеющий фигурные гнезда под изолированные щетки *33*. Неизолированные (массовые) щетки *32* находятся в фигурных гнездах, выполненных в крышке *30*. Щетки поджимаются к коллектору цилиндрическими

→

Рис. 31. Стартер СТ366В:
1 – крышка реле; *2* – контактный диск; *3* – шток реле в сборе; *4* – винт крепления крышки реле; *5* – корпус реле; *6* – обмотка реле; *7* – пружина якоря; *8* – якорь реле; *9* – серьга якоря; *10* – рычаг; *11* – уплотнительная прокладка; *12* – ось рычага; *13* – крышка со стороны привода; *14, 27* – втулки якоря; *15* – упорная шайба; *16* – стопорное кольцо; *17* – упорное кольцо; *18* – шестерня; *19* – роликовая муфта; *20* – якорь в сборе; *21* – статор; *22* – стяжной болт; *23* – шайба; *24* – изоляционная прокладка; *25* – винт; *26* – колпак; *28* – пластмассовый щеткодержатель; *29* – пружина щетки; *30* – крышка со стороны коллектора; *31* – контактные болты тягового реле; *32* – неизолированная щетка; *33* – изолированная щетка; *34* – катушка возбуждения; *35* – полюс; *36* – полюсный винт; *37* – дополнительный контакт тягового реле; *38* – вывод обмотки реле; *39* – вывод от катушки возбуждения; *Д–Д* – ось отверстий крепления стартера СТ366В; *Г–Г* – ось отверстий крепления стартера СТ366Б


А – А
1 2 3 4 5 6 7 8 9
10
11
12
13
14
15 16 17 18 19
20 21 22 23 24
25 26 27 28 29 30
31
В
Б
Б


Б – Б
32
33
34 35 36
Вид В
А
А
37
38
39
12
Г
Г
Д
Д
45°
60°
22

пружинами *29*, которые находятся в отверстиях пластмассового щеткодержателя и упираются в изолированную прокладку *24*. Все щетки имеют гибкие канатики. Канатики массовых щеток к крышке крепятся теми же винтами *25*, что и пластмассовый щеткодержатель.

Изолированные щетки соединены между собой и имеют общий вывод от одного из концов последовательно соединенных катушек обмотки возбуждения. Второй конец этих катушек присоединен к контактному болту *31* тягового реле. Для доступа к щеткам и осмотра коллектора необходимо снять колпак *26* и заднюю крышку *30*.

На конце вала якоря находится привод стартера, состоящий из шестерни *18* и роликовой муфты *19* свободного хода. При помощи привода, перемещающегося по винтовым шлицам вала, осуществляются зацепление шестерни стартера с венцом маховика и передача крутящего момента от стартера к двигателю. Наличие муфты свободного хода предохраняет обмотку и коллектор якоря от разноса.

Электромагнитное тяговое реле РС 904А служит для перемещения привода по винтовым шлицам вала якоря и ввода шестерни в зацепление с венцом маховика. Реле прикреплено двумя винтами к крышке стартера. Внутри катушки находится передвигающийся якорь *8* реле с возвратной пружиной *7*. На одном конце якоря имеется серьга *9*, соединенная с рычагом *10* включения привода стартера, другой конец якоря упирается в шток *3* с контактным диском *2*.

Дополнительное реле стартера и реле блокировки предохраняют якорь от разноса, а также от случайного включения стартера при работающем двигателе.

Стартер можно держать включенным не более 10 с, а затем дать перерыв на 15. . .20 с. Длительное включение стартера приводит к чрезмерному его нагреванию и повреждению аккумуляторной батареи.

Определение технического состояния двигателя

Техническое состояние двигателя, как и автомобиля в целом, не остается постоянным в процессе продолжительной эксплуатации. В период обкатки по мере

приработки трущихся поверхностей уменьшаются потери на трение, увеличивается эффективная мощность двигателя, уменьшается расход бензина; снижается угар масла. Далее наступает довольно продолжительный период, при котором техническое состояние двигателя практически неизменно.

По мере износа деталей увеличивается прорыв газов через поршневые кольца, падает компрессия в цилиндрах, увеличивается утечка масла через зазоры в соединениях, падает давление в масляной системе. Следовательно, постепенно уменьшается эффективная мощность двигателя, увеличивается расход бензина, возрастает расход масла.

В процессе длительной эксплуатации наступает период, когда техническое состояние двигателя не позволяет ему нормально выполнять свои функции — продолжать дальнейшую эксплуатацию нельзя. Такое состояние двигателя может возникнуть значительно раньше в результате плохого ухода или тяжелых условий эксплуатации.

Техническое состояние двигателя зависит от тяговых качеств автомобиля, расхода топлива, расхода масла, величины компрессии в цилиндрах двигателя, шума при работе двигателя.

Наиболее объективно оценить техническое состояние двигателя можно при проверке его на стенде, оборудованном нагрузочным устройством и др. Однако для этого его нужно демонтировать с автомобиля, что связано с затратой времени и средств.

Ниже рекомендуются способы проверки технического состояния двигателя на автомобиле. При этом необходимо выполнить следующие условия:

топливо — бензин А-72; смазка — М-6з/10$Г_1$ (ГОСТ 10541—78);

нагрузка автомобиля номинальная (два чел. включая водителя);

дорога — сухая, прямая с твердым, гладким покрытием (уклоны короткие, не превышающие 0,5 %). Должны быть предусмотрены дороги, прилегающие к мерному участку, достаточные для разгона и получения установившейся скорости;

атмосферные условия — отсутствие дождя или снега, скорость ветра не выше 3 м, атмосферное давление 730. . .765 мм рт. ст., окружающая температура +5. . . + 25 °С.

Перед началом каждого заезда температура масла в масляном картере двигателя должна быть не ниже 80 °С и не выше 100 °С.

Следует иметь в виду, что описанной ниже проверке могут подвергаться двигатели после пробега не менее 5000 км.

Перед испытаниями следует проверить и при необходимости привести в исправное состояние ходовую часть автомобиля (схождение и развал передних колес, регулировка тормозов, давление воздуха в шинах и др.).

Готовность автомобиля для испытаний устанавливается определением пути его свободного качения (выбега).

Перед испытаниями нужно убедиться в нормальной регулировке двигателя (зазоры в клапанах, опережение зажигания, зазоры в контактах распределителя и др.). Двигатель и агрегаты шасси перед началом испытаний должны быть прогреты пробегом автомобиля на средней скорости в течение 30 мин. Стекла дверей должны быть плотно закрыты. Путь свободного качения (выбег) автомобиля определяют с установившейся скорости 50 км/ч до полной остановки при двух заездах во взаимно противоположных направлениях. Для замера движения автомобиля в режиме выбега у мерной линии необходимо быстро выключить сцепление и немедленно перевести рычаг переключения передач в нейтральное положение. Выбег технически исправного автомобиля "Запорожец" должен быть не менее 450 м.

Определение тяговых качеств автомобиля

Производится путем определения максимальной скорости автомобиля. Максимальная скорость автомобиля определяется на высшей передаче путем заезда на мерном участке длиной 1 км с хода. Разгон автомобиля должен быть достаточным для достижения автомобилем к моменту выезда на мерный участок установившейся (максимальной) скорости.

Время прохождения автомобилем мерного участка определяют по секундомеру, который включают и выключают в моменты прохождения мимо километровых столбов, ограничивающих мерный участок. За действительное значение максимальной скорости автомобиля принимают среднее арифметическое из величин скоростей, полученных при двух заездах во взаимно противоположных направлениях, выполненных непосредственно один за другим.

Скорость автомобиля (в км/ч)

$$V = \frac{3600}{T},$$

где T — время прохождения километрового мерного участка, с.

Максимальная скорость автомобиля с двумя пассажирами равна 100 км/ч.

Для полноты оценки тяговых качеств следует проверить время разгона с места до достижения скорости 60 и 80 км/ч с последовательным переключением передач при тех же условиях, что и в предыдущем случае (тепловое состояние двигателя, нагрузка автомобиля, дорога, атмосферные условия и др.).

Автомобиль разгоняют с места на I передаче энергичным нажатием на педаль управления дроссельной заслонкой. Трогание с места должно быть плавным. Передачи следует переключать быстро и бесшумно при наивыгоднейших режимах. Замеры выполняют в обоих направлениях участка, причем оба замера следуют непосредственно один за другим. По результатам замеров подсчитывают среднюю величину времени.

Время разгона автомобиля должно быть соответственно 15 и 30 с.

Снижение максимальной скорости автомобиля до 10 % и увеличение времени разгона до 10 % при исправной ходовой части указывает на недостаточную мощность двигателя и необходимость устранения отдельных неисправностей или ремонта.

Проверка экономических качеств автомобиля

Эксплуатационный расход топлива является одним из параметров, характеризующих общее техническое состояние двигателя. Величина эксплуатационного рас-

хода топлива в большой степени зависит от дорожных и климатических условий, режима движения (скорость, нагрузка, дальность и частота поездок) и совершенства вождения автомобиля (квалификация водителя). В связи с этим нельзя с достаточной объективностью судить о техническом состоянии автомобиля по эксплуатационному расходу топлива, тем более по нему нельзя судить о техническом состоянии двигателя (так как на расход топлива существенно влияет состояние ходовой части автомобиля).

Объективным показателем технического состояния двигателя служит контрольный расход топлива. Замер контрольного расхода заключается в определении расхода топлива в л/100 км при скорости автомобиля 90 км/ч с технически исправной ходовой частью при соблюдении условий испытания, изложенных выше.

Измерение выполняют на участке дороги длиной не менее 5 км с постоянной скоростью в двух противоположных направлениях движения не менее чем по 2 раза в каждом направлении. При этом топливо в карбюратор нужно подавать из специальных мерных колб. Замеры производят лишь после того, как полностью установится нормальный тепловой режим двигателя. Подсчитанный расход относится к заданной скорости.

Действительная скорость не должна отличаться от заданной более чем на ± 1 км/ч. Если контрольный расход топлива не превышает 7,8 л/100 км, то это свидетельствует об исправности двигателя.

Определение расхода масла

Эксплуатационный расход масла двигателем замеряют обычно за пробег автомобиля в период между сменами масла при режимах движения, характерных для нормальной эксплуатации.

Расход масла определяется его взвешиванием до и после пробега с учетом расхода на доливки. Масло сливается в горячем состоянии (не ниже 60 °С) при горизонтальном положении автомобиля во время залива и слива масла. Слив масла производится при открытой маслозаливной горловине в течение 10 мин для полно-

го стекания масла со стенок картера. Можно выполнить замер расхода масла путем определения убыли масла в системе, дополняя его до первоначального уровня (до верхней риски маслоизмерителя) из заранее взвешенной емкости.

Расход масла определяется как средняя величина за пробег в граммах на 100 км пути по выражению

$$\frac{100(Q_1 - Q_2 + Q_3)}{L},$$

где Q_1 — залитое в картер двигателя масло, г; Q_2 — слитое из картера масло, г; Q_3 — долитое масло за период проверки, г; L — пробег за период проверки (обычно между двумя сменами масла), км.

При необходимости определить расход масла за более короткое время эксплуатации автомобиля можно ограничиться пробегом 200 км (не менее) при режиме равномерного движения со скоростью 50. . .60 км/ч.

На протяжении срока службы двигателя, начиная с момента обкатки, расход масла не остается постоянным. Постепенно снижаясь за период обкатки двигателя, расход масла обычно стабилизируется после пробега 5000. . .6000 км и не превышает 90 г/100 км. После пробега 45. . .50 тыс. км расход масла начинает постепенно возрастать.

Двигатель требует ремонта, если расход масла на 100 км пути превышает 110 г. В этом случае, как правило, требуется замена изношенных компрессионных и маслосъемных поршневых колец новыми. Увеличенный расход масла может быть также вследствие закоксовывания (потери подвижности) поршневых колец, увеличенного зазора между втулкой и стержнем впускных клапанов.

Проверка компрессии в цилиндрах двигателя

Компрессию в цилиндрах двигателя проверяют при помощи компрессометра. Перед измерением следует проверить правильность зазоров в клапанах и при необходимости отрегулировать. Компрессию замеряют на прогретом двигателе, поэтому целесообразно выполнять замер сразу после очередной поездки.

Для проведения измерения следует вывернуть свечи зажигания и полностью открыть воздушную и дроссельную заслонки карбюратора. После этого нужно вставить резиновый наконечник компрессометра в отверстие свечи первого цилиндра, плотно прижать наконечник к кромке отверстия, создавая уплотнение, и вращать коленчатый вал двигателя стартером до тех пор, пока давление в цилиндре не перестанет увеличиваться (но не более 10. . . 15 с).

При этом аккумуляторная батарея должна быть полностью заряжена с тем, чтобы обеспечить частоту вращения коленчатого вала двигателя не менее 250 $мин^{-1}$ (но не более 300 $мин^{-1}$). Записав величину максимального давления в цилиндре, надо выпустить воздух из компрессометра (отвертывая на 1. . .2 оборота колпачковую гайку компрессометра или нажимая на возвратный клапан в зависимости от конструкции) и после возвращения его стрелки в нулевое положение проверить таким образом компрессию поочередно в остальных цилиндрах. Компрессия в цилиндрах нормально работающего двигателя колеблется в весьма широких пределах от 5,5 до 7 $кгс/см^2$. При этом давление в разных цилиндрах не должно отличаться более чем на 1 $кгс/см^2$.

Компрессия существенно зависит от теплового состояния двигателя и от частоты вращения коленчатого вала во время замера. Поэтому к замеру компрессии прибегают для уточнения причины ранее обнаруженной неисправности, но сама полученная величина компрессии не может служить основанием для ремонта двигателя.

При обнаружении падения мощности двигателя замер компрессии может указать цилиндр, в котором величина компрессии будет значительно занижена и в нем можно предполагать неисправность: неплотную посадку головок клапанов к седлам, поломку или пригорание поршневых колец, плохое уплотнение между торцем цилиндра и головкой цилиндров. Для уточнения причины неисправности нужно:

залить в цилиндр 15. . .20 $см^3$ чистого масла для двигателя и вновь замерить компрессию. Более высокие показания компрессометра в этом случае чаще всего свидетельствуют о пригорании поршневых колец. Если

же величина компрессии остается без изменений, то это указывает на неплотное прилегание головок клапанов к их седлам или на плохое уплотнение между торцем цилиндра и головкой;

установить поршень в ВМТ такта сжатия, затормозить автомобиль ручным тормозом, включить высшую передачу и подать в отверстие под свечу сжатый воздух под давлением 2. . .3 кгс/см^2. Утечка воздуха через карбюратор укажет на неплотность впускного клапана, а утечка через глушитель — на неплотность выпускного клапана.

Проверка технического состояния двигателя по шумности в работе

По шумности работы двигателя при достаточном навыке можно судить о его техническом состоянии. На слух могут быть выявлены увеличенные зазоры в сопряжениях, случайные поломки и ослабление крепежных деталей. Следует иметь в виду, что на двигателе воздушного охлаждения из-за отсутствия жидкостной рубашки и наличия интенсивного оребрения хорошо прослушивается работа поршневой группы, привода распределения, клапанного механизма и др. Поэтому не следует считать признаком неисправности: неравномерный стук двигателя, сливающийся в общий шум; периодический стук клапанов и толкателей при нормальных зазорах между клапанами и носками коромысел; выделяющийся стук в двигателе, исчезающий или появляющийся при изменении частоты вращения коленчатого вала; ровный нерезкий шум высокого тона от работы привода механизма распределения.

Важно запомнить шум нормально работающего двигателя воздушного охлаждения с тем, чтобы судить о посторонних стуках, как следствии какой-либо неисправности. Нельзя без корректировки применять практику прослушивания двигателя с жидкостным охлаждением для суждения о техническом состоянии двигателя с воздушным охлаждением. И если сравнительно нетрудно обнаружить повышенную шумность или какой-либо стук в двигателе, то определить место стука и его

Таблица 2

Место прослушивания	Тепловое состояние двигателя	Режим работы двигателя	Характер стука	Возможная причина	Возможность дальнейшей эксплуатации	Возможные последствия в эксплуатации с неустраненным стуком	Способ устранения
В нижней части картера коленчатого вала	Не зависит	Переменный	Резкий металлический стук среднего тона	Ослабление крепления маховика	Требуется ремонт	Срезание штифтов, фиксирующих маховик, крупные аварийные поломки	Закрепить маховик
То же	Прогрет	То же	Глухой низкого тона	Ослабление посадки опор коленчатого вала или увеличенный зазор в коренных подшипниках	К эксплуатации допускается до сохранения давления масла в системе смазки	Постепенное падение давления в системе смазки	Заменить опоры или коренные подшипники
В районе цилиндров	Холодный	На холостом ходу	Сухой щелкающий стук уменьшается по мере прогрева двигателя	Увеличенный зазор между юбкой поршня и цилиндром	К эксплуатации допускается до достижения предельного расхода масла	Возможен увеличенный расход масла	Заменить поршни
Боковая поверхность цилиндров	Прогрет	На холостом ходу	Отчетливый звонкий стук, резко выделяющийся из шума работы клапанного механизма	Ослабление посадки седла клапана	Требуется ремонт	Поломка седла и аварийное повреждение поршня, головки цилиндров	Заменить седло клапана

Верхняя часть картера коленчатого вала	Холодный	То же	Отчетливый звонкий стук	Износ рабочего торца толкателя	Не допускается	Возможен износ кулачков распределительного вала	Проверить состояние толкателей, заменить поврежденные
В районе вентилятора	Прогрет	На средних частотах вращения коленчатого вала	Четко выделяющийся шум от работы подшипников генератора	Отсутствует смазка в подшипниках генератора	То же	Повышенный износ и разрушение подшипников генератора	Заполнить подшипники смазкой
В районе вентилятора	Прогрет	На частотах вращения коленчатого вала выше средних	Шум высокого тона (вой)	Нарушение режима работы вентилятора из-за изменения сопротивления системы охлаждения	Не допускается	Уменьшение количества охлаждающего воздуха и перегрев двигателя	Очистить масляный радиатор и проверить сопряжения кожухов системы охлаждения
В нижней части картера коленчатого вала	Не зависит	Переменный	Резкий металлический стук	Выплавление вкладышей шатуна	То же	Задир шатунных шеек коленчатого вала, аварийные поломки	Заменить негодные детали

причину удается лишь опытным механикам, имеющим необходимые навыки.

Некоторые указания по методике прослушивания двигателя и определению неисправности по шумам и стукам приведены в табл. 2.

Решение о необходимости ремонта принимается в каждом отдельном случае по совокупности произведенных проверок. Если по техническому состоянию двигателя или по обнаруженному дефекту его частичная или полная разборка неизбежны, рекомендуется проверить при этом состояние разобранных деталей и сопряжений по данным прил. 2 с тем, чтобы воспользовавшись разборкой, заменить детали, создающие зазоры в сопряжении, близкие к предельным. Такая замена улучшит техническое состояние двигателя и продлит срок его службы.

Проверка технического состояния стартера

Неисправности стартера в основном вызываются следующими причинами: загрязнением и обгоранием коллектора, зависанием щеток, разносом обмоток якоря, отказом в работе тягового реле с включателем и выходом из строя муфты свободного хода.

В тяговом реле стартера чаще всего повреждаются рабочие поверхности клеммных болтов и контактной пластины, которые обгорают вследствие большой величины тока, проходящего через них. Наблюдаются также случаи заедания якоря тягового реле в направляющей втулке электромагнита и нарушение дополнительного контакта *4* реле (см. рис. 30). Однако причиной отказа в работе стартера часто являются неисправности и отказы в работе электрической схемы (провода, дополнительное реле). Возможные неисправности стартера и способы их устранения указаны в прил. 1.

Проверку стартера на контрольно-испытательном стенде необходимо проводить в двух режимах: на холостом ходу и на режиме полного торможения. Кроме того, нужно испытать тяговое реле РС 904А включения стартера. Источником питания стартера при испытаниях служит аккумуляторная батарея или генератор постоян-

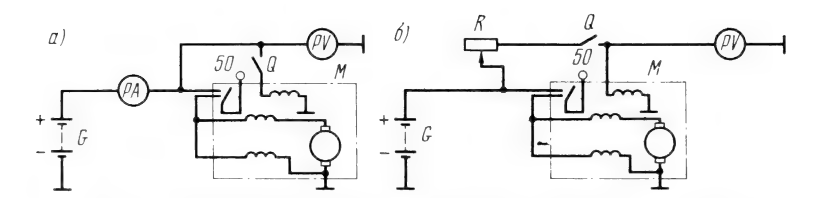


Рис. 32. Схема соединений для проверки стартера (*а*) и реле стартера (*б*);

G – аккумуляторная батарея; *PA* – амперметр; *PV* – вольтметр; *M* – стартер; *Q* – выключатель; *R* – нагрузка

ного тока с силой тока нагрузки до 300 А, напряжением 12 В.

Для испытания стартера на холостом ходу необходимо иметь стенд или тиски, амперметр с шунтом, вольтметр, тахометр с пределом измерений до 6000 $мин^{-1}$. Перед испытанием нужно закрепить стартер на стенде, в тисках или в каком-либо другом зажимном приспособлении, подключить питание и измерительные приборы, как показано на рис. 32, *а*.

Аккумуляторная батарея должна быть полностью заряжена. Соединительные провода от батареи к стартеру через шунт должны иметь сечение не менее 16 $мм^2$.

При напряжении на клеммах 12 В исправный стартер в режиме холостого хода потребляет ток не более 65 А при частоте вращения якоря не менее 5000 $мин^{-1}$. Повышенный потребляемый ток, понижения частоты вращения якоря, а также чрезмерный шум во время работы свидетельствуют об электрических или механических неисправностях стартера.

Для испытания стартера в режиме полного торможения необходимо иметь стенд или зажимное приспособление, амперметр с шунтом, вольтметр, динамометр, тормозной рычаг. Схема электрических соединений стартера та же, что и для проверки при работе на холостом ходу (см. рис. 32, *а*). На шестерню привода стартера необходимо закрепить тормозной рычаг, связанный с динамометром для измерения крутящего момента.

В процессе испытаний стартер включают на время не более 5 с во избежание перегрева обмоток. У исправного стартера при напряжении на клеммах 9 В и токе

250 А момент должен быть не менее 0,5 кгс·м. Одновременно с испытанием стартера на режиме полного торможения проверяется и муфта свободного хода. Если при испытании обнаружится проворачивание вала якоря, нужно отремонтировать или заменить муфту свободного хода привода стартера.

Для испытания тягового реле включения стартера необходимо иметь прокладку толщиной 22 мм, реостат и вольтметр. Реостат, реле и вольтметр подключают в цепь, как показано на рис. 32, *б*. Между торцами шестерни привода стартера и крышкой помещают прокладку толщиной 22 мм, что соответствует сопротивлению, которое испытывает якорь в момент входа в зацепление зубьев его шестерни с зубьями венца маховика. Напряжение включения тягового реле (при упоре торца шестерни в заложенную прокладку) не должно быть более 9 В. Включать тяговое реле следует не более чем на 5 с; длительное включение приводит к чрезмерному его нагреванию и повреждению катушки.

Ремонт двигателя

Обнаружив в процессе эксплуатации какую-либо неисправность в работе двигателя, не следует торопиться разбирать его — нужно попытаться установить причину неисправности до разборки.

К разборке двигателя следует приступать, убедившись в действительной необходимости этой операции. Даже частичная разборка двигателя нарушает, как правило, уплотнения, приработку сопряженных деталей и увеличивает их износ при последующей эксплуатации.

Следует иметь в виду, что значительное количество неисправностей в работе двигателя возникает в результате нарушений нормальных условий эксплуатации и правил ухода.

Определение причин неисправностей по различным внешним признакам приведено в прил. 1.

Снятие и установка силового агрегата

Для снятия силового агрегата необходимы ручная таль или электротельфер грузоподъемностью не менее 200 кг, приспособление для подвески силового агрегата, тележка с подъемником для двигателя, комбинированные плоскогубцы, отвертка, торцовые ключи 12 и 17 мм, гаечные ключи 10, 11, 13, 17, 19 и 22 мм, ключ для сливных пробок.

Автомобиль нужно установить над осмотровой канавой или на подъемник так, чтобы двигатель находился под талью или другим грузоподъемным устройством; отсоединить провода от аккумуляторной батареи.

В моторном отсеке для снятия двигателя необходимо произвести следующие работы;

вынуть из отсека запасное колесо;

снять воздуховод охлаждения двигателя. Отсоединить провода от катушки зажигания, генератора (на реле-регуляторе), датчика давления масла и провод на массу (от кронштейна передней опоры), а также приводы воздушной и дроссельной заслонок карбюратора, бензопровод от бензонасоса и рециркуляции топлива от карбюратора.

Под автомобилем необходимо произвести следующие работы:

отвернуть сливные пробки в масляном картере двигателя, в картере коробки передач и слить масло, отсоединить провода от стартера и датчика температуры масла, а также отсоединить муфту, соединяющую коробку передач с валом механизма переключения передач и трос спидометра, трубопровод гидравлического провода сцепления и полуоси от фланцев карданных шарниров ступиц задних колес и, подав их в сторону коробки, стянуть за фланцы проволокой или веревкой, переброшенной через верх коробки. Отвернуть два болта крепления поперечины задней опоры к полу кузова и опустить подъемник с автомобилем;

подвести тележку с подъемником под силовой агрегат и несколько приподнять его. Отвернуть четыре болта, крепящие кронштейны с резиновыми подушками к передней стенке кузова, опустить подъемник тележки с двигателем;

придерживая силовой агрегат, поднять автомобиль подъемником и откатить тележку с силовым агрегатом. Для транспортировки агрегат следует подвесить за выпускные трубы первого и четвертого цилиндров и заднюю крышку коробки передач.

Установку силового агрегата на автомобиль следует выполнять в обратной последовательности.

Разборка и сборка двигателя

Для разборки и сборки двигателя необходимо иметь поворотное приспособление для двигателя, ручную таль или электротельфер грузоподъемностью 100. . .150 кг; динамометрический ключ с набором головок 13, 17, 24, 32, 36 мм, комбинированные плоскогубцы, отвертку, торцовые ключи 10, 12, 13, 17 мм. Перед разборкой необходимо тщательно очистить двигатель от грязи и масла и насухо протереть.

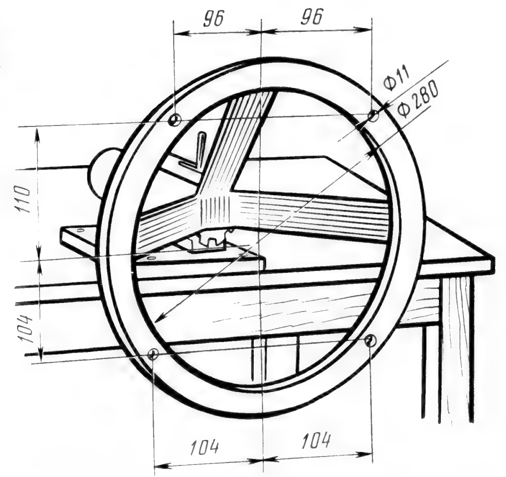
Разборка выполняется в следующей последовательности:

отвернуть гайки крепления поперечины передней опоры двигателя и гайки крепления картера сцепления к картеру двигателя, снять поперечину и отсоединить коробку передач от двигателя (на силовом агрегате МеМЗ-966В перед отсоединением коробки передач нужно отвернуть четыре болта и снять крышку и прокладку картера сцепления);

ослабить затяжку гаек стяжных хомутов правой и левой промежуточных выпускных труб и снять их. Отвернуть болты крепления брызговика к глушителю и к коллекторной трубе, а также гайки болтов фланцевых соединений крепления глушителя и коллекторной трубы к выпускным трубам, снять глушитель и коллекторную трубу; отвернуть болты крепления брызговика к картеру двигателя и к воздухоотводящим кожухам и снять брызговик двигателя; снять стартер, отвернув две гайки его крепления к картеру;

установить двигатель на поворотное приспособление (рис. 33); снять воздушный фильтр, предварительно отпустив хомут крепления воздухоподводящего патрубка к карбюратору, топливоподводящую трубку от топливного насоса к карбюратору и трубку вакуум-

Рис. 33. Приспособление для крепления двигателя при разборке и сборке



ного регулятора от распределителя зажигания к карбюратору; отсоединить провода от катушки зажигания, отвернуть болты и снять ее; отвернуть болты крепления воздухоотводящих кожухов и гайки крепления выпускных труб и снять их;

отвернуть гайки крепления кронштейнов проводов высокого напряжения и снять провода;

отвернуть гайки крепления карбюратора, снять карбюратор и проставку; снять верхний кожух, впускной трубопровод, вентилятор с генератором в сборе, масляный радиатор и уплотнительные резиновые кольца;

снять головки цилиндров в порядке, указанном в разд. "Снятие и установка головок цилиндров без снятия двигателя с автомобиля", и вынуть толкатели из расточек картера с помощью проволоки диаметром 2 мм, загнутой на конце (загнутый конец проволоки при этом вставляют в верхнее отверстие толкателя); толкатели следует пометить рисками на нерабочем торце с тем, чтобы при сборке поставить их на прежние места. При монтаже нужно обратить внимание на наличие цилиндрической проточки по наружному диаметру для подвода масла у толкателей выпускных клапанов первого и третьего цилиндров;

закрепить каждый цилиндр от произвольного подъема поршнем при проворачивании коленчатого вала,

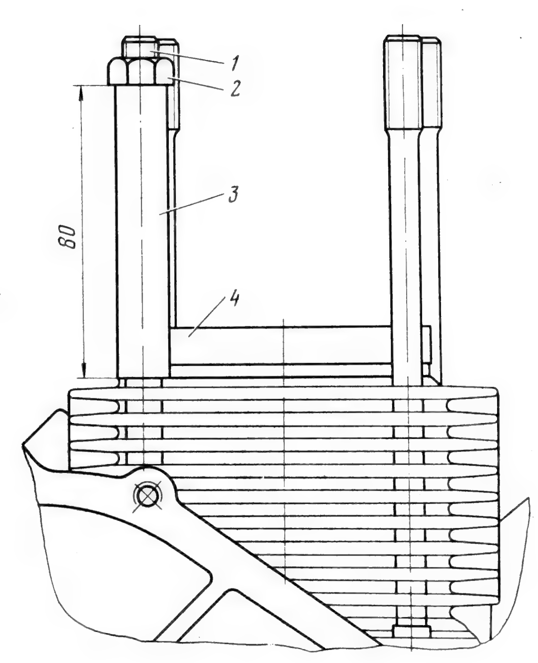


Рис. 34. Крепление цилиндров на картере коленчатого вала:
1 – шпилька крепления головки цилиндров; *2* – гайка; *3* – трубка; *4* – цилиндр

установив трубки *3* диаметром 14x1 мм длиной 80 мм на одну из шпилек *1* крепления головок цилиндров и закрепить их гайками *2* (рис. 34); снять крышку распределительных шестерен (см. разд. "Снятие и установка крышки распределительных шестерен");

перевернуть двигатель на 180° и осторожно, стараясь не повредить прокладку, снять масляный поддон картера;

вывернуть датчик температуры масла из масляного картера (рекомендуется пользоваться торцовым ключом); снять цилиндры и поршни с шатунами (см. разд. "Снятие и установка цилиндров и поршней в сборе с шатунами с двигателя, снятого с автомобиля);

зафиксировать маховик от проворачивания (рис. 35), отвернуть болты крепления кожуха сцепления и снять сцепление в сборе (перед снятием проверить четкость меток на кожухе сцепления и маховике);

отвернуть болт маховика, снять шайбу маховика, ввести оправку между картером двигателя и махови-

ком и, отжимая маховик оправкой, снять его с коленчатого вала;

снять распределительный и балансирный валы (см. разд. "Снятие и установка распределительного вала и балансирного механизма") и упорную шайбу коленчатого вала; отвернуть четыре гайки крепления передней опоры и болт *11* (см. рис. 6) крепления средней опоры и вынуть его;

установить картер в сборе с коленчатым валом на стол пресса и, уперев шток пресса через проставку из мягкого металла в торец коленчатого вала (но не на штифты) со стороны маховика, выпрессовать коленчатый вал с опорами из картера, после чего снять переднюю опору с коленчатого вала; отвернуть болты *6*, соединяющие половинки средней опоры, и снять среднюю опору с вкладышами с коленчатого вала; ввести отвертку под манжету коленчатого вала и, поджимая, выпрессовать ее, снять маслоотражательные шайбы (если манжета пригодна к дальнейшей эксплуатации и не подлежит замене, ее снимать не следует);

выпрессовать задний подшипник коленчатого вала; для этого отогнуть ус стопорной шайбы, вывернуть болт и снять стопор *10* (см. рис. 5); вывернуть датчик давления масла и трубку маслоизмерителя.

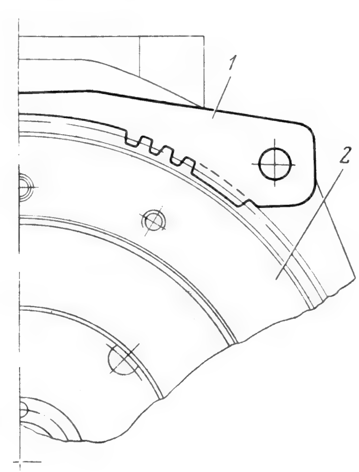


Рис. 35. Стопорение маховика от проворачивания:
1 – стопор; *2* – маховик

После полной разборки двигателя необходимо тщательно промыть все детали, осмотреть их и замерить детали основных сопряжений.

Выполнив необходимый ремонт и подготовив необходимые запасные части, можно приступать к сборке двигателя, начиная с установки коленчатого вала. Установка коленчатого вала и сборка двигателя выполняются в последовательности, обратной разборке.

Сборка двигателя имеет ряд особенностей, с учетом которых рекомендуется следующий порядок работы:

тщательно протереть в картере расточки под опоры коленчатого вала. Установить половинки средней опоры на коленчатый вал так, чтобы, если смотреть на коленчатый вал со стороны носка с лыской, отверстие для подвода смазки к средней коренной шейке было с левой стороны (см. рис. 6); при этом отверстие под стяжной болт *11* крепления средней опоры должно быть снизу;

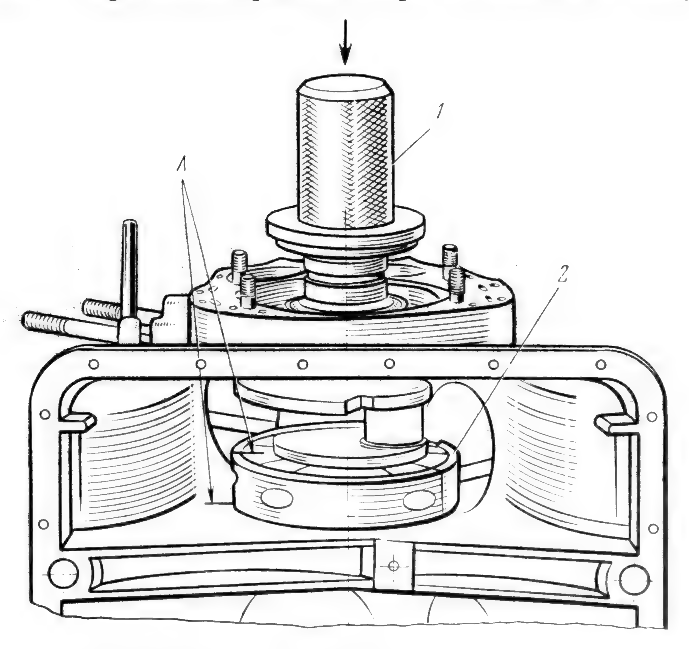


Рис. 36. Запрессовка средней опоры коленчатого вала:
1 – оправка; *2* – средняя опора; *А* – метки на средней опоре и картере коленчатого вала для совмещения масляных каналов

наметить рисками на внутренней перегородке картера и на торце средней опоры оси отверстий подвода смазки к средней опоре (рис. 36). В случае, если манжета коленчатого вала не была снята с картера, направить маслоотражательную шайбу малого диаметра так, чтобы при постановке коленвала она стала на посадочную шейку под маховик. Проверить правильность установки пружины в манжете коленчатого вала;

установить картер на стол пресса торцем со стороны маховика. Ввести в картер коленчатый вал в сборе со средней опорой и совместить риски на картере и средней опоре. Установить технологическую оправу *1* на торец коленчатого вала (со стороны лыски на шейке) и запрессовать опору в гнезде картера (см. рис. 36). Установить на шпильки картера переднюю опору коленчатого вала, запрессовать на место и закрепить ее гайками;

вставить болт (см. рис. 6) крепления средней опоры и затянуть гайку. Проверить легкость проворачивания коленчатого вала в коренных подшипниках. Коленчатый вал должен проворачиваться от легкого усилия руки;

установить распределительный и балансирный валы (см. разд. "Снятие и установка распределительного вала и балансирного механизма");

установить маслоотражательные шайбы *30*, *31* (см. рис. 3) и запрессовать манжету коленчатого вала (если она была предварительно снята), пользуясь приспособлением, показанным на рис. 37, смазать рабочую кромку манжеты смазкой Литол-24;

установить бумажную прокладку толщиной 0,1 мм и маховик на штифты коленчатого вала. Зафиксировать маховик от проворачивания (см. рис. 35), поставить стопорную шайбу болта маховика, завернуть болт маховика и затянуть его. Перед постановкой болта маховика на двигатель необходимо заполнить полость подшипника со стороны резьбовой части болта тугоплавкой смазкой № 158 ТУ 38101320—72 в количестве не более 2. . .3 г. При установке маховика необходимо учитывать, что штифты на коленчатом валу расположены не симметрично;

установить на передний конец коленчатого вала опорную шайбу (см. рис. 9), сегментные шпонки *12* и поста-

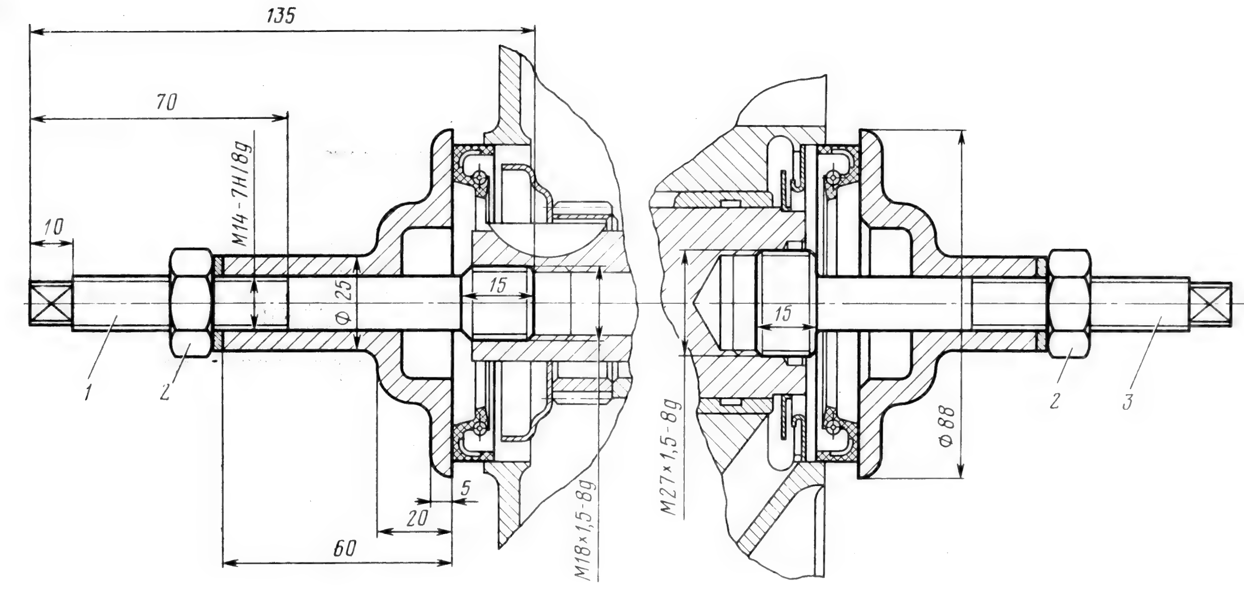


Рис. 37. Оправка для установки манжет коленчатого вала:
1 и *3* – винты; *2* – гайка.
К оправке прилагаются два сменных винта *1* и *3*. При установке манжеты маховика следует пользоваться винтом *3* (резьба М27 х 1,5), а при установке манжеты корпуса центрифуги – винтом *1* (резьба М18 х 1,5)

вить шестерню распределительного вала *9*, шестерню привода балансирного механизма *10*, ведущую шестерню привода масляного насоса *11*, маслоотражатель *13*, корпус центрифуги *14*. Ввернуть болт центрифуги *16* и затянуть его;

проверить осевое перемещение коленчатого вала, для чего вставить щуп между опорным буртом подшипника передней опоры с буртом щеки коленчатого вала, при отжатом коленчатом вале (рис. 38). Осевое перемещение коленчатого вала должно быть в пределах 0,15. . .0,25 мм — этим контролируется правильная посадка опор. При нормальной установке коленчатого ва-

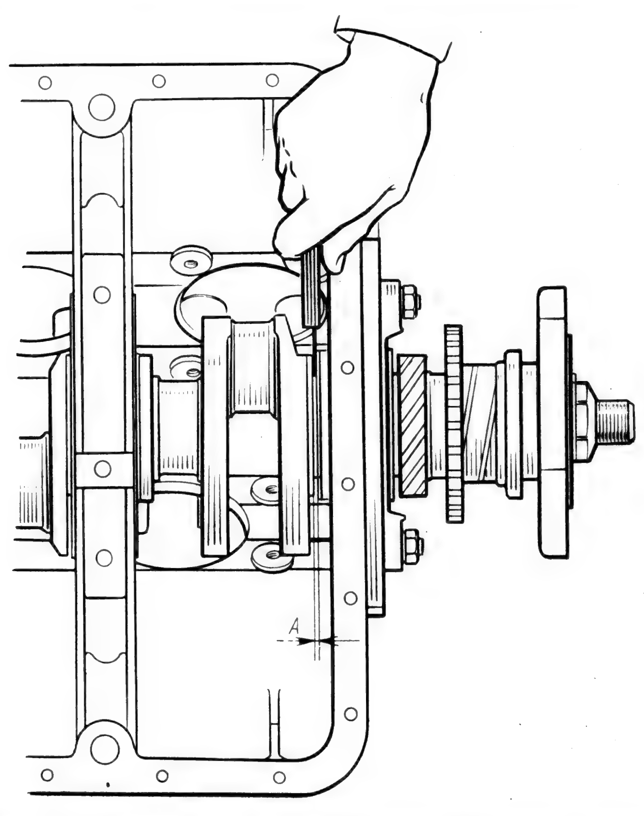


Рис. 38. Проверка осевого перемещения коленчатого вала:
A – осевое перемещение, равное 0,15. . .0,25 мм

ла малое осевое перемещение может быть в результате заниженной длины коренного подшипника передней опоры, увеличенное перемещение бывает обычно вследствие износа опорного бурта коренного подшипника передней опоры или опорного торца передней опоры;

проверить торцевое биение маховика на двигателе, для чего:

установить перемычку *2* (рис. 39) с индикатором на установочную плиту *5* с контрольной стойкой *3*; задать натяг 0,5. . . 1,0 мм и установить стрелку индикатора на нуль. Установить приспособление для проверки торцевого биения маховика на шпильки картера, закрепить его и проверить биение торца маховика, которое должно быть не более 0,30 мм на максимальном диаметре;

убедившись в правильности установки коленчатого вала, следует отвернуть болт и снять корпус центрифуги;

установить крышку распределительных шестерен (см. разд. ”Снятие и установка крышки распределительных шестерен”). При установке крышки распределительных шестерен проверить укладку резинового уплотнительного кольца на трубку маслоприемного фильт-

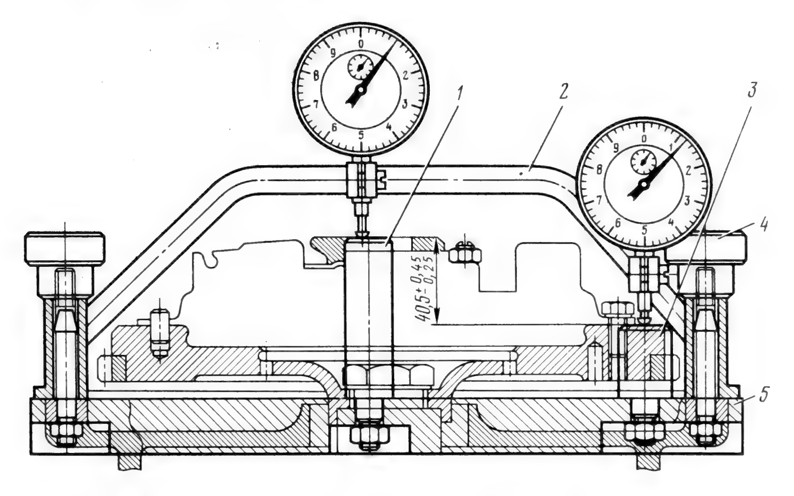


Рис. 39. Приспособление для проверки биения торца маховика и для регулировки положения пяты рычагов сцепления:

1 – контрольная стойка пяты сцепления; *2* – перемычка с индикаторами; *3* – контрольная стойка торца маховика; *4* – зажимная гайка; *5* – установочная плита

ра (на двигателе МеМЗ-966В при установке вентилятора нужно отрегулировать смещение его шкива относительно шкива крышки центрифуги, смещение допускается не более 1,5 мм);

установить масляный радиатор, обращая особое внимание на правильность установки резиновых уплотнительных колец 7 на трубки масляного радиатора (см. рис. 21), во избежание перекоса и перекрытия отверстий в картере коленчатого вала, а также на равномерность затяжки гаек в обеспечение надежного уплотнения;

установить сцепление (см. разд. "Разборка и сборка сцепления").

После окончательной сборки двигателя необходимо проверить его комплектность и еще раз легкость вращения коленчатого вала.

Особенности снятия и установка некоторых узлов и деталей двигателя

Снятие и установка головок цилиндров без снятия двигателя с автомобиля. Для снятия и установки головок цилиндров необходимо иметь динамометрический ключ с головкой 17 мм (наружный диаметр головки должен быть не более 23 мм); ключ "звездочка" с головкой 12 мм, наружным диаметром головки 19 мм и длиной не более 100 мм; рожковые ключи размерами 10, 12, 13 мм и отвертку. Порядок снятия рекомендуется следующий:

снять воздушный фильтр, отводящие кожухи и дефлектирующие щетки, карбюратор с проставкой, впускной трубопровод, направляющий аппарат с генератором в сборе;

отвернуть гайки болтов фланцевого крепления выпускных труб к глушителю и коллекторной трубе, ключом ("звездочкой") с головкой 12 мм отвернуть гайки крепления выпускных труб к головкам цилиндров, снять выпускные трубы и прокладки;

снять крышки головок цилиндров, стараясь не повредить прокладки, валики коромысел вместе с коромыслами, и наконечники с выпускных клапанов;

отвернуть гайки крепления головок цилиндров торцовым ключом с наружным диаметром головки не более 23 мм (при большом диаметре головки и некотором эксцентриситете наружного диаметра возможна поломка направляющих втулок клапанов). При этом необходимо предварительно ослабить все гайки на пол-оборота, а затем полностью отвернуть гайки и снять шайбы. Шайбы с кольцевыми канавками ставятся под гайки, заглушенные с торца и установленные под крышками головок цилиндров;

легкими ударами молотка через деревянную проставку у места крепления выпускных труб и у места крепления впускной трубы стронуть головки и затем снять их. Вынимать штанги толкателей перед снятием головок не рекомендуется, чтобы не распались пружины и шайбы кожухов штанг;

после снятия головок цилиндров следует снять шайбы, пружины, уплотнители, штанги толкателей, а также два передних и два задних боковых кожуха системы охлаждения и дефлектирующие щитки между цилиндрами. При снятии штанг толкателей их следует пометить, чтобы при сборке установить на место, не нарушая приработку штанг с толкателями и болтами коромысел.

Установку головок цилиндров следует выполнять в обратной последовательности, при этом:

проследить за концентричным совмещением кожухов штанг с отверстиями под толкатели и под сливную трубку в картере для обеспечения надежного уплотнения, при необходимости отрихтовать кожухи;

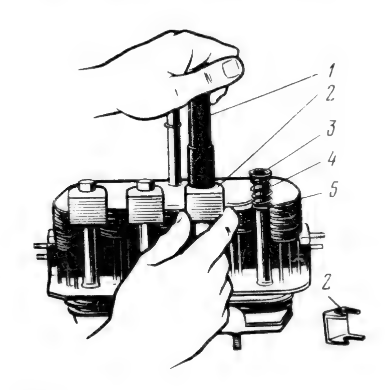
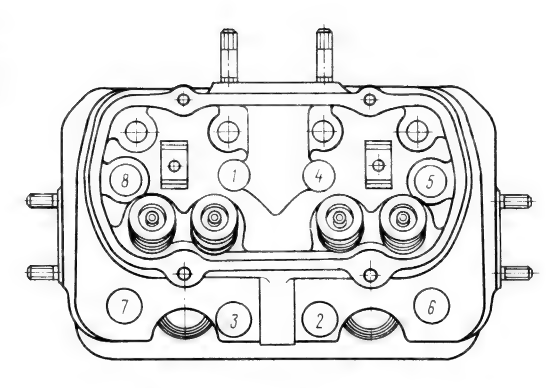


Рис. 40. Сжатие пружин с шайбами оправкой и крепление их скобами:
1 – оправка; *2* – скоба; *3* и *5* – шайбы; *4* – пружина

Рис. 41. Порядок затяжки гаек головок цилиндров



установить пружины *4* и шайбы *3* и *5* на кожухи штанг (рис. 40), оправкой *1* сжать пружины с шайбами и завести технологические скобы *2*, в бонки картера установить уплотнители *8* (см. рис. 16) кожухов штанг, а на сливные трубки головок цилиндров — уплотняющие резиновые втулки; поставить головки цилиндров на место и завернуть гайки крепления головок цилиндров, после чего снять скобы отверткой. Затянуть гайки крепления головок цилиндров в два приема: сначала моментом 1, 2. . .1,6 кгс·м и окончательно моментом 3,6. . .4 кгс·м в последовательности, указанной на рис. 41;

в случае отсутствия технологических скоб головки цилиндров можно установить следующим образом:

на штанги толкателей набрать набор, состоящий из шайбы *6* (см. рис. 15), пружины *5* и шайбы *7*; уплотнительное кольцо *8* установить в бонку картера; установить штанги в гнезда толкателей, а на сливную трубку головки цилиндров установить уплотняющую втулку; устанавливая головку цилиндров на шпильки картера, надеть кожухи штанг на штанги; прижимая головки, совместить кожухи штанг с уплотнителями и постепенно затянуть гайки крепления головок цилиндров, как указано выше;

установить валики коромысел с коромыслами и отрегулировать зазоры в механизме привода клапанов. Регулировку зазоров рекомендуется проводить в следующем порядке:

установить поршень первого цилиндра в ВМТ конца такта сжатия; для этого нужно повернуть коленчатый вал в положение, при котором риска ВМТ на крышке центрифуги совпадает с выступом ребра на крышке распределительных шестерен (см. рис. 20), а оба клапана первого цилиндра полностью закрыты (коромысла этих клапанов могут свободно покачиваться в ра-

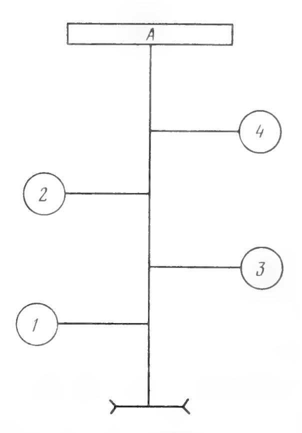


Рис. 42. Порядок нумерации цилиндров двигателя: *А – маховик*

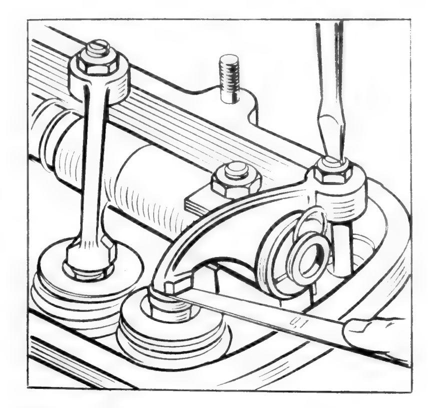


Рис. 43. Регулировка зазора между коромыслом и клапаном

диальном направлении). Порядок нумерации цилиндров двигателя показан на рис. 42; проверить затяжку гаек валиков коромысел; отвернуть контргайку регулировочного винта на коромысле и, вращая отверткой регулировочный винт, предварительно вставив между носком коромысла и стержнем клапана соответствующий щуп, установить необходимый зазор (рис. 43); величина зазора должна быть для впускных клапанов 0,08 . . . 0,10 мм, для выпускных 0,10. . .0,12 мм. Следует помнить, что крайние клапаны — выпускные, средние — впускные. Во время вращения регулировочного винта рекомендуется несколько передвигать щуп — он должен протягиваться с небольшим усилием; удерживая отверткой винт, затянуть контргайку и снова проверить зазор. Затем, поворачивая коленчатый вал каждый раз на пол-оборота, отрегулировать зазоры клапанов третьего, четвертого и второго (по порядку работы) цилиндров. При регулировке ни в коем случае не следует уменьшать зазоры ниже нормы. Уменьшение зазоров вызывает неплотную посадку клапанов, падение мощности двигателя и прогар клапанов. После регулировки необходимо смазать маслом валики коромысел, торцы клапанов и установить крышки головок цилиндров.

Снятие и установка головок цилиндров на двигателе, снятом с автомобиля. Осуществляется в такой же последовательности, как описано выше, за исключением того, что головки обычно снимают после снятия направляющего аппарата с генератором в сборе.

Снятие и установка крышки распределительных шестерен с двигателя, снятого с автомобиля. Для снятия

крышки распределительных шестерен необходимо иметь торцовые ключи 10, 12, 13 мм, динамометрический ключ с набором головок 27, 30 мм, отвертку, стопор маховика. Снятие рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

зафиксировать маховик от проворачивания (см. рис. 35) и отвернуть храповик *16* и гайку крышки *14* (см. рис. 3), снять крышку центрифуги *12* и уплотнительное кольцо *11*. В таком объеме производят разборку при чистке центрифуги; отогнуть с грани болта центрифуги отгибную шайбу *17* (см. рис. 9), вывернуть болт *16* и снять шайбу и маслоотражатель *15*; легкими ударами по корпусу *14* центрифуги снять его с коленчатого вала;

отвернуть две гайки крепления бензонасоса к крышке распределительных шестерен и снять насос (см. рис. 26), проставку вместе со штангой и прокладками;

отвернуть гайку крепления прерывателя-распределителя; ослабить стяжной болт хомута распределителя и, слегка повертывая, вывести его из гнезда крышки распределительных шестерен; снять (только при необходимости замены) резиновое уплотнительное кольцо с хвостовика прерывателя-распределителя; отвернуть болты крепления крышки распределительных шестерен к картеру и легким постукиванием молотка через деревянную проставку по выступам под вентилятор и масляный насос, стараясь не повредить прокладку, снять крышку распределительных шестерен *21* (см. рис. 3), прокладку *6*, уплотнительное резиновое кольцо *7*, маслозаливную трубу *18* и вынуть из отверстия крышки распределительных шестерен упор *19* балансирного вала и пружину, при необходимости замены выпрессовать переднюю манжету *10* коленчатого вала.

Установку и крепление крышки распределительных шестерен и остальные сборочные операции выполняются в обратной последовательности. При это необходимо:

проверить совпадение меток "О" (см. рис. 12) на шестернях привода балансирного и распределительного валов;

поставить коленчатый вал в положение, соответствующее ВМТ хода сжатия в первом цилиндре (в случае, когда головки цилиндров не установлены и ВМТ хода

сжатия первого цилиндра установить затруднительно, необходимо совместить метки "О" шестерен газораспределения и после этого повернуть коленчатый вал на один оборот так, чтобы метка "О" на шестерни распределительного вала находилась в верхнем положении);

повернуть валик привода масляного насоса и прерывателя-распределителя *2* (рис. 44) так, чтобы паз на его торце, служащий для сопряжения с выступом хвостовика прерывателя-распределителя, был повернут под углом 18±10° к оси коленчатого вала (см. рис. 44, *а*), а меньший сектор поводка привода находился с правой стороны шпильки крепления корпуса привода прерывателя-распределителя;

надеть на направляющие штифты уплотнительную прокладку *6* (см. рис. 3), а на маслоприемную трубку — резиновое уплотнительное кольцо *7* и установить крышку на картер. При установке крышки шестерня валика привода входит в зацепление с ведущей винтовой шестерней коленчатого вала и повертывается. При этом паз валика становится в положение *б* (см. рис. 44). Этим достигается необходимое положение прерывателя-распределителя;

затянуть болты крышки усилием в порядке, указанном на рис. 45;

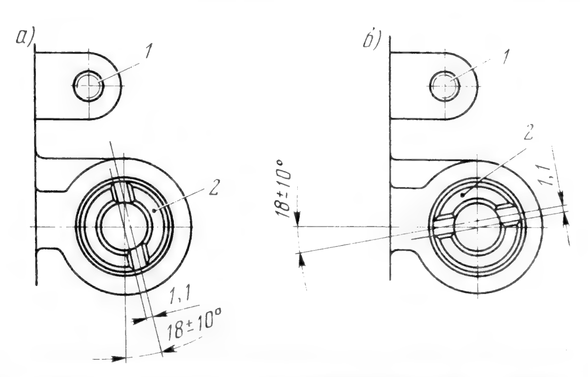


Рис. 44. Установка валика привода масляного насоса и прерывателя-распределителя:

1 – шпилька крепления распределителя зажигания; *2* – валик привода; *а* – положение валика до установки крышки распределительных шестерен; *б* – положение валика после установки крышки распределительных шестерен

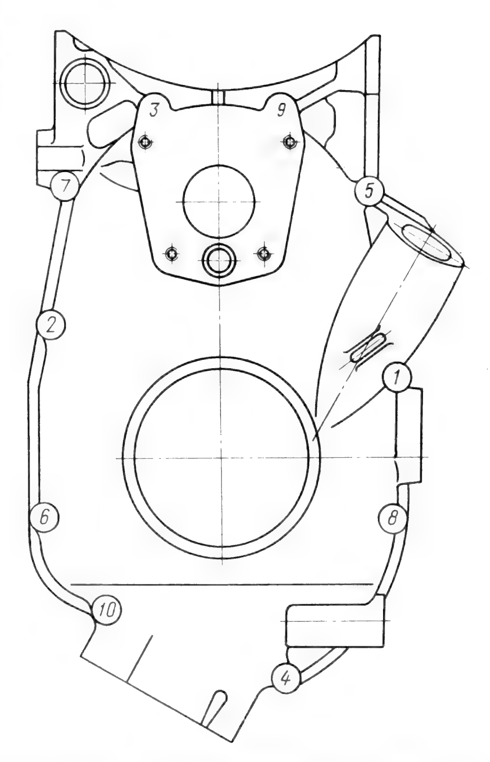


Рис. 45. Порядок затяжки болтов крепления крышки распределительных шестерен

проверить боковой зазор в зацеплении ведущей шестерни и шестерни валика привода, который должен быть 0,05. . .0,27 мм, он обеспечивается подбором ведущей шестерни 965—1011228, которая изготавливается с различной толщиной зуба по хорде (ниже приведены толщины с разделением на группы и цвета маркировки групп):

I зеленый . . . . $2{,}385^{+0{,}055}_{-0{,}025}$

II желтый . . . . $2{,}385^{-0{,}025}_{-0{,}105}$

III красный . . . . $2{,}385^{-0{,}105}_{-0{,}185}$

Боковой зазор проверяется приспособлением (рис. 46); при этом зазор по показаниям стрелки индикатора должен быть 0,14. . .0,74;

установить:

маслоотражатель *10* (см. рис. 3) и, если была снята манжета коленчатого вала, установить ее, смазав рабо-

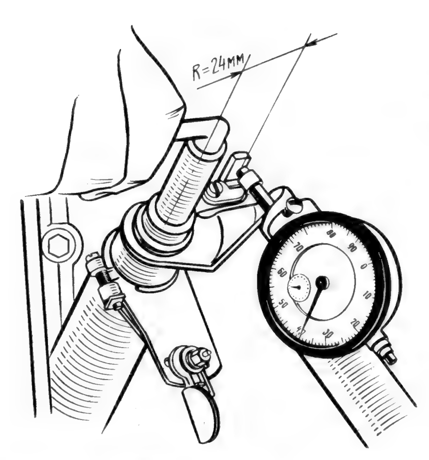


Рис. 46. Проверка бокового зазора в зацеплении шестерен привода масляного насоса и прерывателя-распределителя

чую кромку смазкой Литол-24, с помощью приспособления (см. рис. 37) с тем, чтобы избежать перекоса;

корпус центрифуги *14* (см. рис. 9), маслоотражатель *15*, стопорную шайбу *17* и затянуть болт *16*, затем отогнуть стопорную шайбу на грань болта;

крышку центрифуги *12* (см. рис. 3), обратив внимание на правильную установку резинового кольца *11* (не допуская повреждения и перекручивания);

прокладку *13* и затянуть гайку *14*;

прокладку *15* и завернуть храповик *16*.

Снятие и установка крышки распределительных шестерен с двигателя, установленного на автомобиле. Для этого необходимо в моторном отсеке снять воздуховод охлаждения двигателя и после этого вентилятор с генератором в сборе, не снимая кожуха вентилятора, для чего:

отсоединить генераторный пучок проводов от реле-регулятора, реле блокировки и стартера;

снять возвратную пружину дроссельной заслонки с кронштейна кожуха вентилятора, вывернуть два передних болта крепления кожуха вентилятора, снять ремень вентилятора;

отвернуть стяжной болт ленты крепления вентилятора к крышке распределительных шестерен, вставить оправку между крышкой распределительных шестерен и вентилятором, затем поднять вентилятор вместе с генератором и снять его;

заложить оправку между приливами на корпусе центрифуги и фланцем маслозаливной трубы, зафиксировав тем самым коленчатый вал от провертывания, отвернуть храповик и гайку крышки центрифуги и снять крышку центрифуги.

Затем выполнить операции, как указано в предыдущем разделе.

Снятие и установка распределительного вала и балансирного механизма. При полной разборке двигателя балансирный механизм и распределительный вал снимаются после снятия шатунно-поршневой группы и маховика. Дальнейшая последовательность операции следующая:

отвернуть винты, крепящие крышку балансирного вала, и снять крышку *26* (см. рис. 3), отогнуть ус стопорной шайбы *5* см. рис. 14 с грани болта и отвернуть болт *6* противовеса уравновешивающей системы;

снять сухарь *4* противовеса, выколоткой из мягкого металла вытолкнуть балансирный вал *2* из противовеса *3* в сторону крышки распределительных шестерен, вынуть противовес и балансирный вал в сборе с шестерней;

снять шестерню *10* (см. рис. 9) привода балансирного вала с носка коленчатого вала и, слегка покачивая, вынуть из картера двигателя распределительный вал в сторону крышки распределительных шестерен, следя за тем, чтобы кромками кулачков не повредить рабочую поверхность подшипников распределительного вала;

снять шестерню *9* привода распределительного вала с коленчатого вала.

Сборку распределительного и балансирного валов выполнить в обратной последовательности, учитывая следующие особенности:

перед установкой распределительного вала в картер смазать шейки вала и втулки маслом для двигателя;

шестерни газораспределения и балансирного механизма установить по меткам "О" на их торцах (см. рис. 12) и проверить боковой зазор в зацеплении, минимальный боковой зазор в шестернях газораспределения должен обеспечивать свободное прокручивание пары. Максимальный боковой зазор в парах шестерен, за-

меряемый щупом в трех точках, равномерно расположенных по окружности, должен быть не более 0,075 мм в новых парах и не более 0,20 мм в работающих парах шестерен (перепад зазора не более 0,05 мм). В шестернях привода балансирного механизма зазор, замененный щупом в трех точках, должен быть 0,25. . .0,45 мм в новых парах и не более 0,75 мм в работавших (перепад зазора 0,08 мм).

Снятие и установка распределительного вала и балансирного механизма без полной разборки двигателя. Эту работу можно выполнить, не снимая головок цилиндров и не вынимая шатунно-поршневой группы. В этом случае необходимо:

снять крышку распределительных шестерен (см. разд. "Снятие и установка крышки распределительных шестерен с двигателя, снятого с автомобиля"), маховик, крышки головок цилиндров и валики коромысел вместе с коромыслами (см. разд. "Снятие и установка головок цилиндров");

поставить двигатель поддоном вверх, чтобы при снятии распределительного вала толкатели не провалились в картер двигателя;

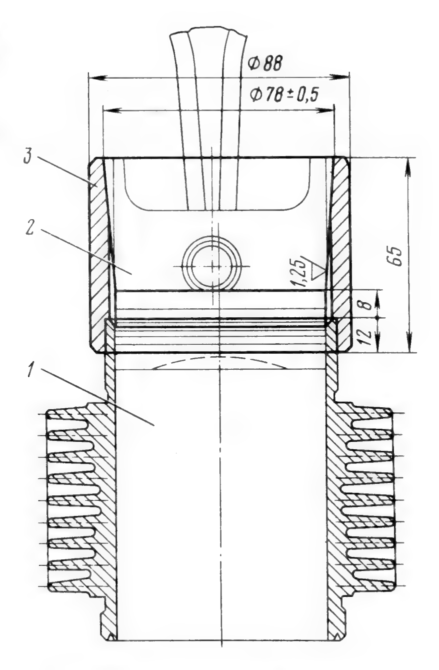
снять и установить распределительный вал и уравновешивающий механизм, как указано в предыдушем разделе.

Снятие и установка цилиндров и поршней в сборе с шатунами с двигателя, снятого с автомобиля. Для этого необходимо иметь:

динамометрический ключ с головкой 13 и 17 мм, комбинированные плоскогубцы, молоток, оправку (рис. 47), четыре трубки (см. стр. 34), масленку. Последовательность операций по снятию цилиндров и поршней в сборе с шатунами следующая:

снять головки цилиндров и поддон картера, отвернуть торцовым ключом стопорные и основные гайки всех шатунных болтов и снять крышки, перед снятием крышек шатунов проверить наличие установочных меток (номеров цилиндров), которые наносятся электрографом на шатунах и крышках шатунов (см. рис. 8). Если метки плохо видны, нужно повторно пронумеровать шатуны и их крышки (переставлять крышки с одного шатуна на другой или переворачивать нельзя);

Рис. 47. Оправка для установки поршня с кольцами в цилиндр:
1 – цилиндр; *2* – поршень в сборе с кольцами и шатуном; *3* – оправка



повернуть двигатель на 180° (цилиндрами вверх), отвернуть гайки и снять трубки, фиксирующие цилиндры;

мягкими ударами молотка через деревянную проставку по верхней части цилиндра раскачать его и снять вместе с поршнем и шатуном, в этом положении следует сделать маркировку цилиндра и поршня;

снять остальные цилиндры с поршнями, соответственно наметив их порядковыми номерами, установить на место крышки шатунов и гайки и вынуть поршень с шатунами из цилиндров.

Установку цилиндров и поршней в сборе с шатунами рекомендуется выполнять в следующем порядке:

установить цилиндры и поршни с шатунами на те же места в обратной последовательности. Перед поставкой вкладышей нижней головки шатуна или при их замене новыми нужно тщательно промыть оба вкладыша, проверить, нет ли по контуру острых кромок, при необходимости притупить их;

установить вкладыши в расточку нижней головки шатуна и крышку шатуна так, чтобы фиксирующие выступы вкладышей вошли в соответствующие пазы, проверить сопряжение стыков;

установить поршневые кольца на поршень (см. разд. "Проверка состояния и замена поршневых колец"), смазать зеркало цилиндров маслом и еще раз проверить правильность расстановки поршневых колец (см. рис.7);

пользуясь оправкой, ввести комплект шатун-поршень (см. рис. 47) в цилиндр, предварительно сориентировав их так, чтобы после установки на двигатель стрелка на днище поршня, номер на стержне шатуна и выштамповка на крышке были обращены в сторону привода механизма газораспределения;

установить под каждый цилиндр бумажную прокладку толщиной 0,3± 0,03 мм (наружный диаметр прокладки 86± 0,25 мм, внутренний 78 + 0,3 мм);

снять крышки шатунов с вкладышами, установить один из цилиндров с поршнем и шатуном на картер коленчатого вала и зафиксировать цилиндр;

прокрутить коленчатый вал так, чтобы шатунная шейка остановилась в положении НМТ, смазать маслом для двигателя шатунные вкладыши и шейку вала, подтянуть шатун к шейке коленчатого вала и собрать подшипник, обратив внимание на совпадение меток шатуна и крышки;

завернуть гайки шатунных болтов равномерно, но не окончательно (момент затяжки 1,1. . .1,6 кгс·м), установить остальные цилиндры с поршнями и шатунами и окончательно затянуть гайки шатунных болтов (момент затяжки 3,2. . .3,6 кгс·м), затяжку следует выполнять поочередно, плавно, с постоянным увеличением усилия;

проверить, легко ли вращается коленчатый вал, навернуть стопорные гайки шатунных болтов и затянуть их поворотом на 1,5. . .2 грани после соприкосновения торцов основной и стопорных гаек.

Примечание. На двигателях МеМЗ-966В стопорение гаек шатунных болтов осуществлялось шплинтами. В случае несовпадения прорезей гаек и отверстий болтов допускается подтяжка гаек шатунных болтов, прикладывая момент не более 5,5 кгс·м (ослабление гайки для удобства шплинтовки не допускается). Шплинты после разведения должны плотно залегать в шлицах гаек, качение шплинтов не допускается.

Снятие и установка цилиндров, поршневых колец, поршней, шатунных вкладышей и шатунов без снятия двигателя с автомобиля. Порядок операций при этом следующий:

снять с двигателя головки цилиндров, выполнив операции разд. "Снятие и установка головок цилиндров без снятия двигателя с автомобиля";

повернуть коленчатый вал в такое положение, при котором в снимаемом цилиндре поршень находился бы в ВМТ, и легкими ударами молотка через деревянную проставку по верхней части цилиндра раскачать и снять его (во избежание поломки юбки поршня при проворачивании коленчатого вала при снятых цилиндрах поршень необходимо поддерживать и направлять в отверстие под цилиндр);

снять поршневые кольца с поршней и пометить их с тем, чтобы при сборке установить на прежние места;

снять поршень (см. разд. "Проверка состояния и замена поршней и поршневых колец") и проверить состояние цилиндров, поршней, поршневых колец и пальцев, как указано в соответствующих разделах.

Сборку производить в обратной последовательности:

установить поршень (см. разд. "Проверка состояния и замена поршней") и поршневые кольца на поршень (см. разд. "Проверка состояния и замена поршневых колец"), тщательно очистить цилиндры, смазать их маслом, поставить бумажные прокладки на цилиндры;

обжать поршневые кольца на поршне приспособлением (рис. 48), надеть цилиндры на поршни и установить их на место;

установить головки цилиндров.

При необходимости замены вкладышей шатуна следует:

отвернуть пробку сливного отверстия, слить масло из картера, снять брызговик и поддон картера;

повернуть коленчатый вал, установив один из поршней в положение НМТ, отвернуть стопорную и основную гайки болтов шатуна, снять крышку шатуна;

вытолкнуть половинку вкладыша из шатуна пластинкой из мягкого металла и установить новые вкладыши.

Для снятия шатунов необходимо снять головки цилиндров (см. разд. "Снятие и установка головок цилинд-

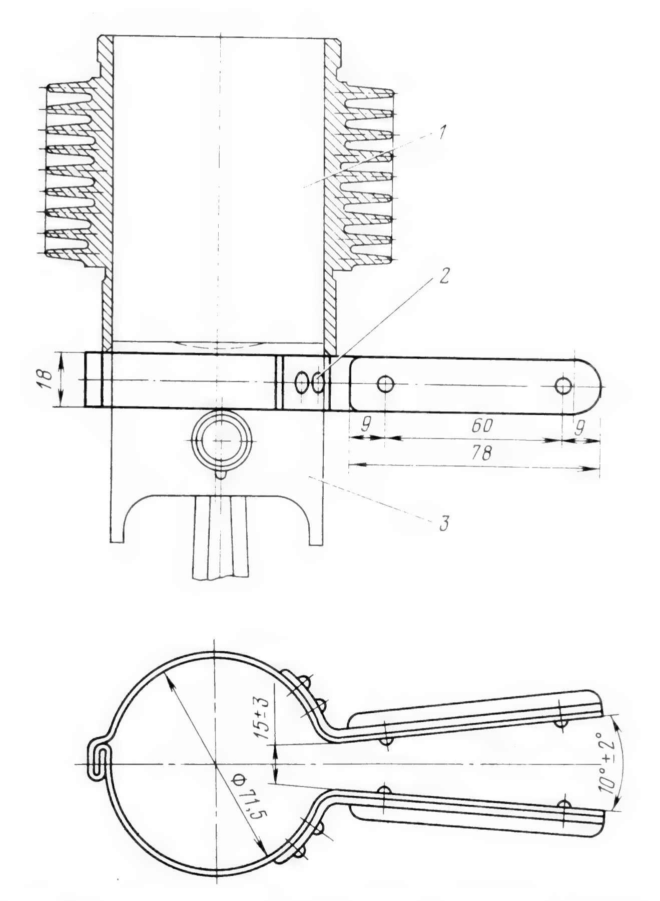


Рис. 48. Приспособление для обжима поршневых колец:
1 – цилиндр; *2* – приспособление; *3* – поршень с кольцами

ров без снятия двигателя с автомобиля") и поддон картера, после чего отвернуть гайки болтов шатуна и снять шатуны.

Установку шатунов следует выполнять в обратной последовательности (см. разд. "Снятие и установка цилиндров и поршней в сборе с шатунами с двигателя, снятого с автомобиля").

Проверка состояния и ремонт картера двигателя. Картер двигателя обычно не требует ремонта до пробега более 125 тыс. км. Наиболее характерной неисправностью в процессе эксплуатации являются случаи вырыва шпилек крепления цилиндров и головок цилиндров. Эту неисправность устраняют постановкой шпильки (рис. 49) с увеличенной резьбой ввертной части до М12. Для постановки шпильки необходимо снять цилиндр и, приняв меры, предохраняющие от засорения масляной полости двигателя, в отверстии с сорванной резьбой нарезать резьбу М12х1,75 на глубину 29 мм (неперпендикулярность оси резьбы к привалочной плоскости цилиндров должна быть не более 0,4 мм на длине 100 мм). Перед завертыванием резьбу на шпильке необходимо смазать бакелитовым лаком. Величина выступания шпильки от привалочной плоскости под цилиндры указана на рис. 5.

При полной разборке двигателя следует тщательно промывать картер, обратив особое внимание на промывку масляных полостей. После промывки нужно проверить привалочные и рабочие поверхности на отсут-

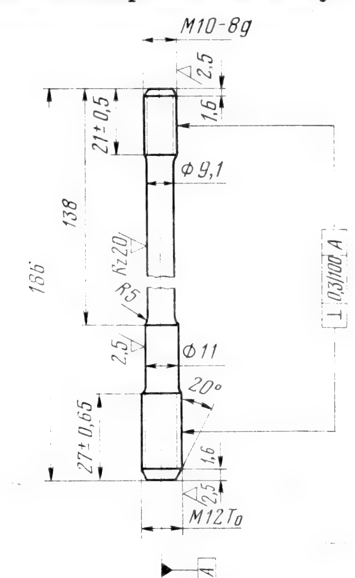


Рис. 49. Шпилька крепления головок цилиндров (ремонтная) Сталь 40Х. Твердость HRC 23. . .29

ствие забоин, местных вмятин, трещин и др. При наличии забоин и вмятин их следует аккуратно зачистить, при наличии трещин заварить вольфрамовым электродом в среде аргона или заменить картер. Необходимо замерить гнезда под опоры, подшипники распределительного вала и под задний коренной подшипник и данные измерений сравнить с допустимыми износами (см. прил. 2).

Если износы гнезд картера под подшипники распределительного вала превышают допустимые, следует выполнить ремонт картера. Для этого расточить гнезда картера и установить ремонтные подшипники (рис. 50).

Ремонтные подшипники нужно изготавливать из алюминиевого сплава следующего химического состава в процентах: Zn 4,5. . .5,5; Si 1,0. . .1,6; Mg 0,25. . .0,50; Mn < 0,15; Fe < 0,4; Cu 1,0. . .1,4; Pb 0,8. . .1,5; Al — остальное, рекомендуемый сплав применяется для изготовления вкладышей коренных подшипников.

Допускается изготавливать подшипники из магниевого сплава МЛ-5. Перед запрессовкой подшипников картер нужно нагреть до температуры 190. . .210 °С, совместить пазы, выполненные на подшипниках с маслоподводящими каналами в картере, и запрессовать их в картер; просверлить отверстие диаметром 6 и глубиной 10 мм в подшипнике *2* передней опоры распределительного вала совместно с картером коленчатого вала и поставить алюминиевый стопор; проверить индикаторным нутромером диаметр подшипников (и при необходимости развернуть) и соосность подшипников общей оправкой, выполненной ступенчато диаметрами $36{,}98^{+0{,}01}$ и $36{,}51^{+0{,}01}$, или новым распределительным валом. Оправка должна проходить свободно без заеданий.

Проверка состояния и ремонт цилиндров. После снятия с двигателя и промывки цилиндры следует проверить на отсутствие облома ребер, рисок, задиров зеркала цилиндров; при необходимости риски и задиры зачистить мелкой наждачной шкуркой, затертой мелом и покрытой маслом. После зачистки цилиндры нужно тщательно промыть, чтобы не осталось следов абразива. Мелкие риски, не мешающие дальнейшей работе, выводить не следует.

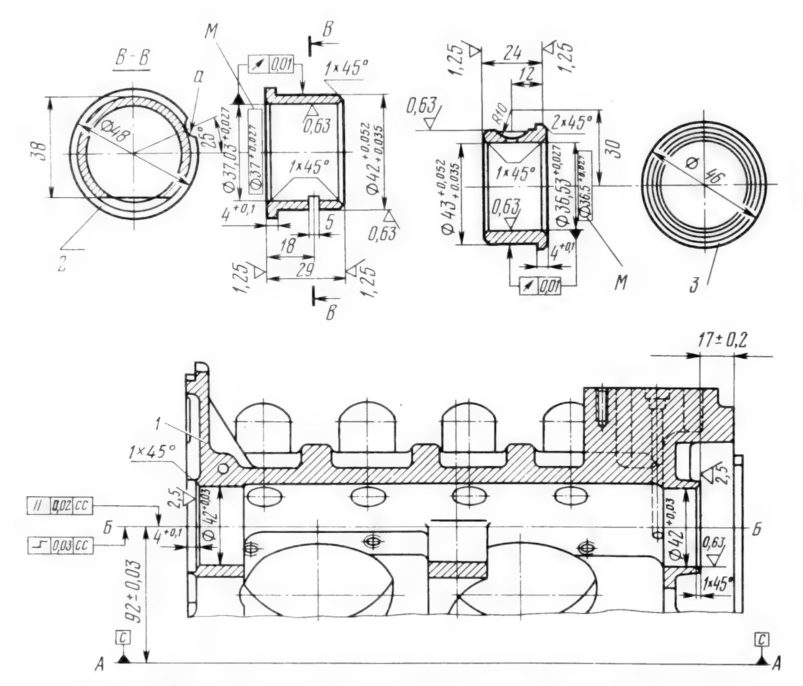


Рис. 50. Расточка картера коленчатого вала под ремонтные подшипники распределительного вала:

1 – картер коленчатого вала; *2,3* – ремонтные подшипники опор распределительного вала; А—А – ось коленчатого вала; Б—Б – ось распределительного вала; *а* – сверлить диаметром 6 мм на глубину 10 мм в сборе с картером двигателя, поставить штифт 6x10 мм; *М* – размеры выдержать после запрессовки подшипников в картер

Втулки изготовить из материала с химическим составом в %:

Zn= 4,5. . .5,5; Si = 1,0. . .1,65; Mq =0,25. . .0,50; Mn $<$ 0,15; Fe $<$ 0,5; Cu = 1,0. . .1,4; Рв =0,8. . .1,5; Al – остальное

При наличии уступа в верхней части зеркала цилиндра (на границе работы верхнего компрессионного кольца) необходимо снять уступ серповидным шабером или специальным абразивным инструментом. Эту работу нужно выполнить аккуратно с тем, чтобы не снять металла ниже уступа.

Пригодность цилиндра для дальнейшей работы по своим геометрическим размерам определяют, замеряя внутренний диаметр индикаторным нутромером в ука-

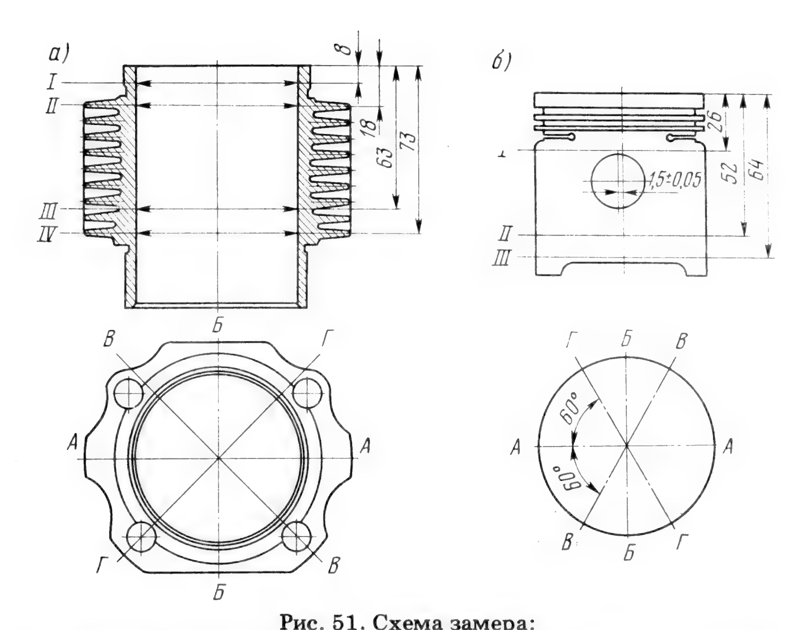


Рис. 51. Схема замера:
а – диаметр зеркала цилиндра; *б* – юбки поршня; В–В – ось коленчатого вала; А–А – по II поясу контрольный размер юбки поршня, равный $71{,}96_{-0{,}03}$ мм

занных на рис. 51, *а* плоскостях (*А–А*, *Б–Б*, *В–В* и *Г–Г*).

Изношенность цилиндра характеризуется величиной износа I пояса (средняя величина от замера в четырех направлениях). В этом поясе износ обычно наибольший, кроме того, от размера в этом поясе зависит зазор в стыке первого компрессионного кольца.

Для определения зазора между юбкой поршня и цилиндром принимается средний диаметр от размера в четырех направлениях по III поясу. При увеличении диаметров цилиндров более 72,120 мм при замере по первому поясу цилиндры подлежат ремонту.

Цилиндры двигателя необходимо обрабатывать до диаметра $72{,}25^{+0{,}02}_{-0{,}01}$ мм и сортировать на три группы: 1) 72,24...72,25; 2) 72,25...72,26; 3) 72,26...72,27 мм.

Обработанное зеркало цилиндра должно удовлетворять следующим требованиям: овальность и конусность цилиндра допускаются до 0,015 мм; шероховатость по-

верхности не более 0,25 мкм, биение посадочных торцев относительно диаметра $72{,}25^{+0{,}02}_{-0{,}01}$ мм не более 0,03 мм на крайних точках, а поверхностей диаметра $82^{-0{,}170}_{-0{,}257}$ и $78^{-0{,}15}_{-0{,}234}$ мм — не более 0,08 мм. После обработки поверхность зеркала цилиндра следует тщательно промыть.

При необходимости замены цилиндров в запасные части поставляются цилиндры номинальных размеров, сортированные на три группы. Обозначение группы наносится краской (красной, желтой, зеленой) на верхних ребрах (см. прил. 2).

Проверка состояния и замена поршней. Для замены поршня следует:

извлечь стопорные кольца поршневого пальца из канавок бобышек поршня, вставить винт приспособления для выпрессовки поршневого пальца (рис. 52) в отверстие пальца и ввернуть наконечник *3*, навернув гайку *1* приспособления, выпрессовать поршневой палец и снять поршень;

очистить от нагара днище поршня и канавки под поршневые кольца (канавки удобно очищать от нагара старым поломанным поршневым кольцом, соблюдая при этом осторожность); очистить и продуть отверстия для отвода масла из канавки под маслосъемные кольца;

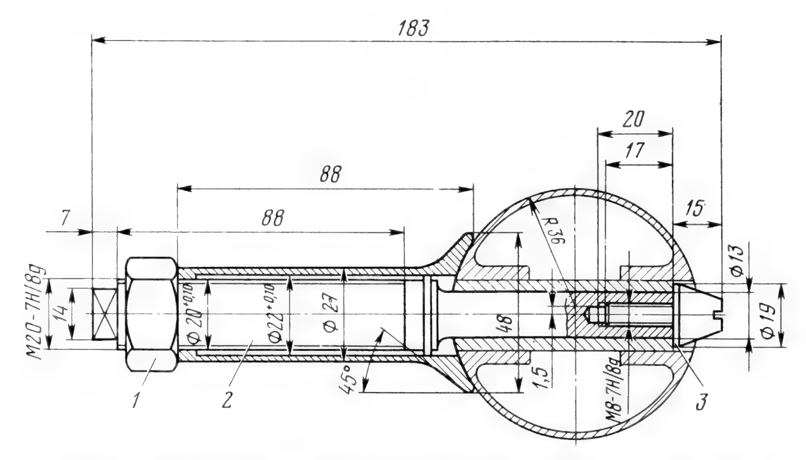


Рис. 52. Приспособление для выпрессовки поршневого пальца:
1 – гайка; *2* – оправка; *3* – наконечник

при визуальном осмотре поршней особо тщательно осмотреть их на отсутствие трещин, при наличии трещин поршень заменить;

глубокие натиры и следы задиров или прихватов зачистить. Диаметр юбки поршня замерить по схеме, приведенной на рис. 51, *б*. Для определения зазора между юбкой поршня и поверхностью цилиндра берется замер во втором поясе в плоскости *А—А*. Контрольный замер у нового поршня по второму поясу должен быть равен 71,93. . .71,96 мм. Внутренний диаметр бобышек поршня (под поршневой палец) замеряют обычно в двух направлениях — по оси поршня и перпендикулярно оси; каждую бобышку замеряют в двух поясах. Высоту кольцевых канавок под поршневые кольца замеряют в четырех точках, расположенных взаимно перпендикулярно. Данные замеров сопоставляют с размерами прил. 2 и при необходимости заменяют поршни.

Поршень подлежит замене при износе юбки во втором поясе в плоскости А—А до диаметра 71,778 мм, при увеличении размера ширины канавок под компрессионные поршневые кольца более 2,160 мм, увеличении зазора между новым компрессионным кольцом и канавкой поршня более 0,18 мм (рис. 53), при износе отверстия под поршневой палец до диаметра 20,032 мм или при наличии трещин, задиров, прогаров и др.

Для замены поршней в качестве запасных частей выпускают поршни номинального и одного ремонтного размеров с подобранными поршневыми пальцами и стопорными кольцами. Поршни ремонтных размеров увеличены по наружному диаметру на 0,25 мм против номинальных.

Для обеспечения требуемого зазора между нижней частью юбки поршня и цилиндром (в пределах 0,05. . . 0,07 мм) поршни номинального размера сортируют на три группы (см. прил. 2). Буквенное обозначение группы (А, Б, В) наносят на наружной поверхности днища поршня, а на днище поршня ремонтного размера наносят действительный размер ремонтного увеличения юбки поршня. Размеры юбки ремонтных поршней и цилиндров после расточки даны в табл. 3.

Таким образом, поршни и цилиндры подбирают согласно маркировке. При первой смене поршней в изно-

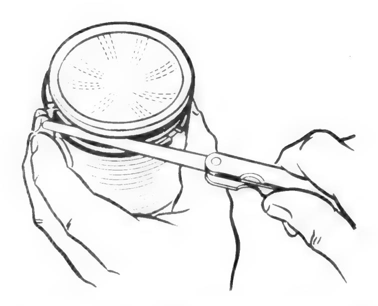
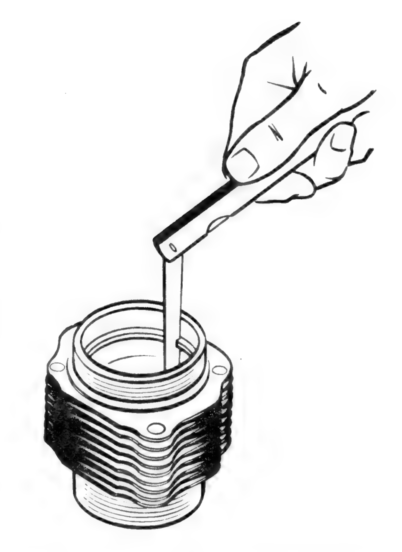


Рис. 53. Проверка зазора между канавкой поршня и поршневым кольцом



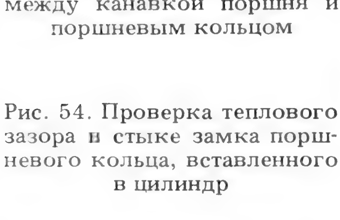


Рис. 54. Проверка теплового зазора в стыке замка поршневого кольца, вставленного в цилиндр

шенный цилиндр без расточки следует устанавливать поршни номинального размера, преимущественно группы "В". Разница в массе самого тяжелого и самого легкого поршня для одного двигателя не должна превышать 3 г.

Сборку поршня с шатуном рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

вставить стопорное кольцо в одну из бобышек так, чтобы оно плотно село в канавку;

нагреть поршень до температуры 80. . .85 °С и совместить его с шатуном, направив стрелку на днище поршня и номер на шатуне в одну сторону;

смазать поршневой палец маслом для двигателя и вставить его в отверстие бобышек поршня и во втулку верхней головки шатуна, — в нагретый поршень палец входит под легким нажатием руки. Когда палец упрет-

Таблица 3

Группа	Диаметр юбки поршней ремонтного размера, мм	Диаметр цилиндра после ремонта, мм	Зазор, мм
А	72,18. . .72,19	72,24. . .72,25	0,05. . .0,07
Б	72,19. . .72,20	72,25. . .72,26	0,05. . .0,07
В	72,20. . .72,21	72,26. . .72,27	0,05. . .0,07

ся в стопорное кольцо, вставить второе кольцо. После остывания поршня палец должен быть неподвижным в отверстиях бобышек поршня, но подвижным во втулке шатуна;

установить поршневые кольца, как показано на рис. 7.

Проверка состояния и замена поршневых колец. Перед проверкой поршневые кольца нужно тщательно очистить от нагара и липких отложений и промыть. Основная проверка заключается в определении теплового зазора в замке поршневого кольца, вставленного в цилиндр (рис. 54). Поршневые кольца при этом вставляют в цилиндр, проталкивая его донышком поршня на глубину 8...10 мм. Зазор в стыке работающего кольца не должен превышать 1,5 мм.

Проверяют также приработку поршневого кольца по цилиндру. При наличии следа прорыва газов поршневое кольцо подлежит замене.

Поршневые кольца поставляются в запасные части номинального и одного ремонтного размеров комплектами на один двигатель. Кольца ремонтного размера отличаются от колец номинального размера наружным диаметром, увеличенным на 0,25 мм. Их устанавливают только на ремонтные поршни при расшлифовке цилиндров на соответствующий размер. Перед установкой следует очистить поршневые кольца от консервации и тщательно промыть, затем подобрать их для каждого цилиндра. После подбора комплектов по каждому цилиндру нужно проверить зазор в стыке поршневых колец. При установке в новый цилиндр он должен быть 0,21... 0,55 мм для компрессионных и 0,9...1,5 мм для дисков маслосъемных колец (при необходимости припилить). Зазор в стыке новых компрессионных поршневых колец, устанавливаемых в работавшие цилиндры, не должен превышать 0,93 мм.

Перед установкой поршневых колец на поршни проверяют легкость перемещения поршневых колец, прокатыванием кольца в канавках поршня (рис. 55) с тем, чтобы убедиться в чистоте канавок, отсутствии забоин и пр. Кольца надевают на поршни при помощи оправки (рис. 56), соблюдая осторожность, чтобы их не поломать и не деформировать. Установку колец начинают с нижнего маслосъемного кольца; в нижнюю канавку

Рис. 55. Проверка свободного перемещения поршневого кольца в канавке поршня прокатыванием



устанавливают радиальный расширитель *5* (см. рис. 7), нижний диск *3*, осевой расширитель *4* и верхний диск, затем устанавливают нижнее и верхнее компрессионные кольца. При установке компрессионных колец прямоугольная фаска, выполненная на внутренней поверхности, должна быть обращена вверх. После установки колец нужно смазать поршни и поршневые кольца маслом и еще раз проверить легкость перемещения колец в канавках и расставить стыки колец, как показано на рис. 7.

Подбор и замена поршневых пальцев. Поршневые пальцы редко заменяют без замен поршней, так как их износ, как правило, очень мал. Поэтому в запасные части поставляют поршни в комплекте с поршневыми пальцами, подобранные по цветовой маркировке, нанесенной на бобышке поршня и внутренней поверхности пальца (в комплект входят также стопорные кольца). Маркировка обозначает одну из четырех размерных групп, отличающихся друг от друга на 0,0025 мм. Размеры поршневого пальца и диаметр бобышки поршня под палец каждой из размерных групп указаны в прил. 2.

Запрещается устанавливать поршневой палец в новый поршень другой размерной группы, так как это приводит к деформации поршня и возможен его задир.

При замене поршневого пальца на работавшем поршне его подбирают по данным замера диаметра бобышек для обеспечения натяга до 0,005 мм. После подбора поршневого пальца по поршню его проверяют по втул-

ке верхней головки шатуна. Монтажный зазор между втулкой и пальцем должен быть 0,002. . .0,007 мм для новых деталей и не более 0,025 мм для работавших; предельно допустимый зазор — 0,05 мм. Новый поршневой палец подбирается по втулке верхней головки шатуна по цветовой маркировке четырех размерных групп. На шатуне маркировка наносится краской у верхней головки (см. прил. 2).

Сопряжение новых поршневых пальцев с втулками шатунов проверяется проталкиванием тщательно протертого поршневого пальца в насухо протертую втулку верхней головки шатуна с небольшим усилием (рис. 57). Ощутимого люфта при этом не должно быть. Для достижения такого сопряжения допускается устанавливать детали смежных размерных групп.

Проверка состояния шатунов и их замена. Шатуны проверяют на отсутствие забоин, трещин, вмятин, состояние поверхностей, размеры подшипников нижней и верхней головок шатуна, параллельность осей

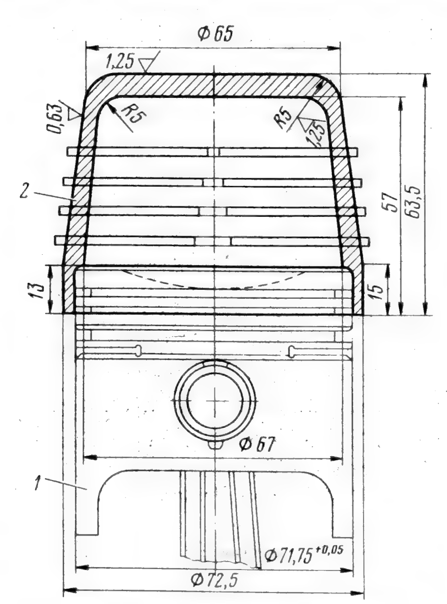


Рис. 56. Оправка для надевания на поршень поршневых колец: *1* – поршень; *2* – оправка

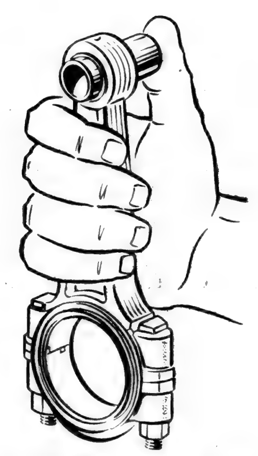


Рис. 57. Проверка правильности подбора поршневого пальца к втулке верхней головки шатуна

нижней и верхней головок шатуна. При отсутствии существенных механических повреждений мелкие забоины и вмятины следует аккуратно зачистить. При наличии значительных механических повреждений или трещин шатун подлежит замене. Болты шатуна не должны иметь даже незначительных следов вытягивания; по всей цилиндрической поверхности болта размер должен быть одинаковым.

Резьба шатунного болта не должна иметь вмятин и следов срыва. Постановка болта шатуна для дальнейшей работы даже с незначительными повреждениями не допускается, так как это может привести к обрыву болта шатуна и вследствие этого к тяжелой аварии.

Подшипник верхней головки шатуна представляет собой бронзовую втулку из ленты толщиной 1 мм. Износостойкость ее, как правило, высокая, и потребность в замене даже при капитальном ремонте возникает редко. Однако в аварийных случаях при наличии прихватов или задиров втулку выпрессовывают и заменяют новой. В запасные части поставляют заготовку из ленты, которую запрессовывают в верхнюю головку шатуна, а затем проглаживают гладкой брошью в размер 19,855... 19,865 мм. Стык втулки располагают справа, глядя на лицевую сторону стержня шатуна (где нанесен номер детали). Затем сверлят отверстие диаметром 4 мм для подвода масла и развертывают втулку в размер $20^{+0,0045}_{-0,0055}$ (нецилиндричность не более 0,0025 мм, разностенность втулки не более 0,2 мм); с торцов втулки снимают фаску 1x45°.

Параллельность оси верхней и нижней головок шатуна удобно проверять на приспособлении, показанном на рис. 58. Непараллельность осей допускается не более 0,04 мм на длине 100 мм. При необходимости можно при помощи опоры *4* произвести рихтовку шатуна.

При замене шатунов их подбирают так, чтобы по массе шатуны одного двигателя не отличались друг от друга более чем на 10 г. По массе шатуны разбиты на четыре группы, цвет маркировки группы наносится на крышке шатуна (см. рис. 8):

красный	392. . .402 г
желтый	402. . .412 "
зеленый	412. . .422 "
белый	422. . .432 "

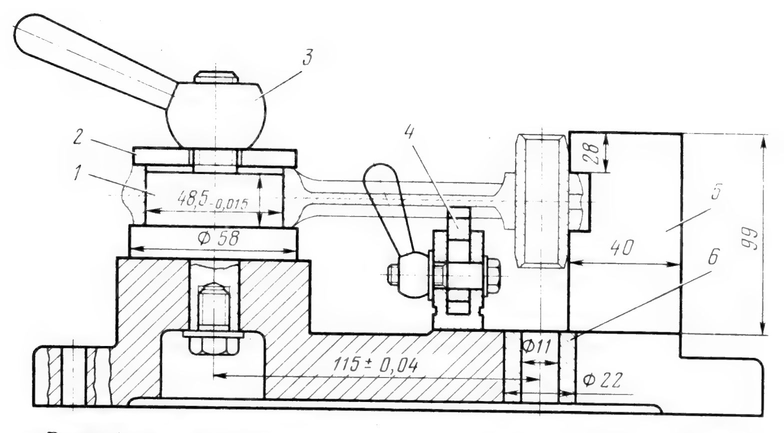


Рис. 58. Приспособление для контроля и рихтовки шатунов:
1 – оправка; *2* – шайба; *3* – зажимная рукоятка; *4* – опора; *5* – шаблон; *6* – направляющая втулка

Проверка и замена вкладышей коренных и шатунных подшипников. При решении вопроса о необходимости замены вкладышей подшипников следует иметь в виду, что диаметральный износ вкладышей и шеек коленчатого вала не всегда служит определяющим критерием. В процессе работы двигателя в антифрикционный слой вкладышей вкрапливается значительное количество твердых частиц (продуктов износа деталей, абразивных частиц, засасываемых в цилиндры двигателя с воздухом и т. п.). Поэтому такие вкладыши, имея часто незначительный диаметральный износ, способны вызвать в дальнейшем ускоренный и усиленный износ шеек коленчатого вала. Следует также учитывать, что шатунные подшипники работают в более тяжелых условиях, чем коренные. Интенсивность их износа несколько превышает интенсивность износа коренных подшипников. Таким образом, к решению вопроса о замене вкладышей необходим дифференцированный подход в отношении коренных и шатунных подшипников. Во всех случаях удовлетворительного состояния поверхности вкладышей коренных подшипников критерием необходимости их замены служит величина диаметрального зазора в подшипнике.

При оценке состояния вкладышей осмотром следует иметь в виду, что поверхность антифрикционного

слоя считается удовлетворительной, если на ней нет задиров, выкрашиваний антифрикционного сплава и вдавленных в сплав инородных материалов.

Для замены изношенных или поврежденных вкладышей в запасные части поставляются вкладыши коренных и шатунных подшипников номинального и двух ремонтных размеров. Вкладыши ремонтного размера отличаются от вкладышей номинального размера уменьшенными на 0,25 и 0,5 мм внутренними диаметрами. Коренные и шатунные подшипники ремонтных размеров устанавливают только после перешлифовки шеек коленчатого вала. Коренные подшипники рекомендуется менять все одновременно, чтобы избежать повышенного прогиба коленчатого вала. При замене коренных подшипников необходимо проследить за правильной установкой вкладышей, совпадением отверстий для подвода смазки и др.

После замены вкладышей как с одновременной перешлифовкой шеек коленчатого вала, так и без нее следует обязательно проверить диаметральный зазор в каждом подшипнике (это можно сделать измерением шейки коленчатого вала, вкладышей (в паре) данного подшипника и подшипников с последующими несложными расчетами). Тем самым проверяется правильность выбора вкладышей и подшипников.

Диаметр нижней головки шатуна измеряют при вложенных вкладышах и затянутых с необходимым усилием болтов крышки шатуна. Диаметры коренных подшипников замеряют в запрессованном (в переднюю и собранную среднюю опору) виде.

Диаметральные зазоры между шейками коленчатого вала и подшипниками должны быть 0,030. . .0,135 мм для коренных подшипников и 0,026. . .0,071 мм для шатунных (см. прил. 2). Если в результате перешлифовки диаметры шеек коленчатого вала уменьшены и вкладыши ремонтных размеров окажутся непригодными, то необходимо собрать двигатель с новым валом. Для такого случая в запасные части поставляется комплект, состоящий из коленчатого вала, маховика без сцепления и корпуса центрифуги, сбалансированный динамически (допустимый дисбаланс не более 15 гс·см).

Тонкостенные сменные вкладыши шатунных подшипников коленчатого вала изготовлены с высокой точностью. Требуемая величина диаметрального зазора в подшипнике обеспечивается только надлежащими диаметрами шеек коленчатого вала, получаемых при перешлифовке. Поэтому вкладыши при ремонте двигателя заменяют без каких-либо подгоночных операций и только попарно. Замена одного вкладыша из пары не допускается.

Из сказанного также следует, что для получения требуемого диаметрального зазора в подшипнике запрещается спиливать или пришабривать стыки вкладышей или крышек подшипников, а также устанавливать прокладки между вкладышем и его постелью.

Невыполнение этих указаний приведет к тому, что будет нарушена правильность геометрической формы подшипников, ухудшится теплоотвод от них, и вкладыши быстро откажут в работе.

Проверка состояния коленчатого вала. Снятый с двигателя коленчатый вал (см. рис. 9) нужно тщательно промыть, обратив внимание на очистку внутренних масляных полостей, и продуть их сжатым воздухом. Затем необходимо осмотреть состояние коренных и шатунных шеек коленчатого вала на отсутствие грубых рисок, натиров, следов прихвата или повышенного износа, проверить также состояние штифтов, фиксирующих положение маховика (они не должны быть деформированы), нет ли трещин на торце коленчатого вала у основания штифтов, какова сохранность резьбы под болт маховика и болт крепления корпуса центрифуги.

При удовлетворительном состоянии коленчатого вала по результатам осмотра его годность к дальнейшей эксплуатации определяют замером коренных и шатунных шеек. Шейки коленчатого вала замеряются в двух взаимно перпендикулярных плоскостях по двум поясам на расстоянии 1,5. . .2 мм от галтелей. Полученные размеры сопоставляют с размерами коренных и шатунных подшипников. Если зазоры в коренных подшипниках не более 0,15 мм, а овальность и конусность шеек не превышают 0,02 (овальность и конусность шеек нового коленчатого вала не более 0,01 мм), коленчатый вал может быть оставлен для дальнейшей эксп-

луатации со старыми подшипниками. О критериях замены вкладышей коренных и шатунных подшипников было указано выше (см. разд. "Проверка и замена вкладышей коренных и шатунных подшипников).

Если зазоры в коренных подшипниках близки к предельно допустимым, но размеры коренных шеек не менее 49,92, шатунных — 44,88 мм (износ в пределах 0,06. . .0,08 мм), коленчатый вал может быть оставлен для дальнейшей эксплуатации с новыми коренными и шатунными подшипниками номинального размера. При износе коренных шеек коленчатого вала до размера 49,92 мм, шатунных шеек до размера менее 44,88 мм или при существенных неисправностях по визуальному осмотру коленчатый вал подлежит замене или ремонту.

Ремонт коленчатого вала заключается в перешлифовке коренных и шатунных шеек с уменьшением диаметра на 0,25 или 0,5 мм против номинального (табл. 4).

При этом коренные и шатунные шейки допускается обрабатывать каждую в отдельности в зависимости от повреждений под необходимый ремонтный размер. Размер между щеками шатунных шеек необходимо выдерживать $21^{+0,1}$ мм, радиус галтелей для коренных и шатунных шеек $2{,}0^{+0,5}_{-0,3}$ мм. После обработки все каналы нужно очистить от стружки и промыть.

Обработанные шейки коленчатого вала должны удовлетворять следующим условиям: овальность и конусность всех коренных и шатунных шеек не должны превышать 0,010 мм; шероховатость поверхности должна быть не более 0,20 мкм; непараллельность осей шатунных шеек осям коренных шеек — не более 0,01 мм на длине шейки. При установке на крайних коренных шейках биение средней коренной шейки не должно превышать 0,02 мм.

Таблица 4

Ремонтные уменьшения коренных и шатунных вкладышей, мм	Диаметр шеек коленчатого вала после ремонта, мм	
	коренных	шатунных
Р 1 (—0,25)	49,75±0,01	$44{,}75_{-0{,}011}$
Р 2 (—0,50)	49,5±0,01	$44{,}50_{-0{,}011}$

Проверка состояния маховика заключается в проверке прилегания ведомого диска сцепления, ступицы, зубчатого обода и отверстий под штифты маховика (см. рис. 9).

Плоскость прилегания ведомого диска не должна иметь рисок и задиров. Незначительные риски удаляются шлифованием, шероховатость поверхности не должна превышать 0,63 мкм, биение указанной плоскости в сборе с коленчатым валом не более 0,15 мм на крайних точках. Ступицу маховика при наличии задиров или следов выработки на наружном диаметре нужно шлифовать. Диаметр ступицы после шлифовки должен быть не менее $57{,}8_{-0{,}06}$ мм, а шероховатость поверхности не более 0,20 мкм. Биение на указанном диаметре в сборе с коленчатым валом должно быть не более 0,10 мм. При наличии трещин на ступице маховик следует заменить.

На зубчатом венце маховика не должно быть забоин, сколов зубьев и других повреждений. При наличии забоин и мелких сколов их следует зачистить, а при значительных повреждениях зубчатый венец следует заменить. Перед напрессовкой венец нужно нагреть до температуры 200. . .230 °С, а затем установить на маховик фаской на внутреннем диаметре и напрессовать его до упора. Если отверстия под штифты разбиты, перед снятием маховика нужно пометить взаимное положение маховика и коленчатого вала, а затем:

снять маховик, зачистить выпучины металла на ступице маховика в отверстиях под штифты;

установить маховик на коленчатый вал согласно нанесенным меткам и между имеющимися штифтами на диаметре 38 мм просверлить четыре отверстия диаметром 5,9 мм на глубину 16,5 мм и развернуть разверткой диаметром $6^{-0{,}011}_{-0{,}023}$ мм на глубину 15 мм;

после этого снять маховик и развернуть четыре отверстия в маховике на диаметр $6^{+0{,}004}_{-0{,}009}$ мм, а в коленчатый вал запрессовать четыре штифта диаметром $6_{-0{,}008}$ мм, длиной 14,5 мм; утопание штифтов от плоскости ступицы маховика должно быть 0,5. . .1,0 мм.

В случае отсутствия меток и невозможности установить первоначальную установку маховика на коленчатом вале после указанного ремонта или замены маховика обязательно нужно произвести динамическую ба-

лансировку коленчатого вала с маховиком, как указано в разд. "Конструктивные особенности двигателя".

Проверка состояния манжет коленчатого вала. После длительной эксплуатации двигателя манжеты коленчатого вала требуют замены. В случае разборки двигателя с малым пробегом, но требующим снятия коленчатого вала, манжеты необходимо тщательно осмотреть. При наличии на рабочей кромке даже незначительных трещин или надрывов, следов отслоения от арматуры, затвердевания материала или деформации манжету следует заменить. При установке манжеты на перешлифованную ступицу или корпус центрифуги нужно укоротить ее пружину на 1 мм. После запрессовки манжеты рабочую кромку необходимо смазать смазкой № 158 или Литол-24.

Ремонт газораспределительного и балансирного механизмов

Газораспределительный и балансирный механизмы ремонтируют в случаях обнаружения неисправностей в их работе (возможные неисправности указаны в прил. 1), а также если при общей разборке двигателя выявлены повышенные износы, обгары, поломки или другие дефекты деталей.

Снятие и установка клапанов. Перед снятием клапанов рекомендуется пометить демонтированные головки цилиндров (левая и правая) и клапаны рисками или кернами, а также вывернуть свечи зажигания во избежание их повреждения. Для снятия необходимо проделать следующее:

сжав при помощи съемника (рис. 59) пружины клапана, вынуть сухари и, постепенно отпуская пружины, снять тарелку, стакан и пружину;

проверить, нет ли наклепа на стержне клапана в месте упора сухарей, мешающего выему клапана из направляющей втулки; при необходимости зачистить наклеп;

вынуть клапан из направляющей, таким же образом снять остальные клапаны, очистить их от нагара, лаковых отложений и промыть. Очистить седла клапанов, впускные и выпускные каналы головки цилиндров, направляющие клапанов и промыть головки.

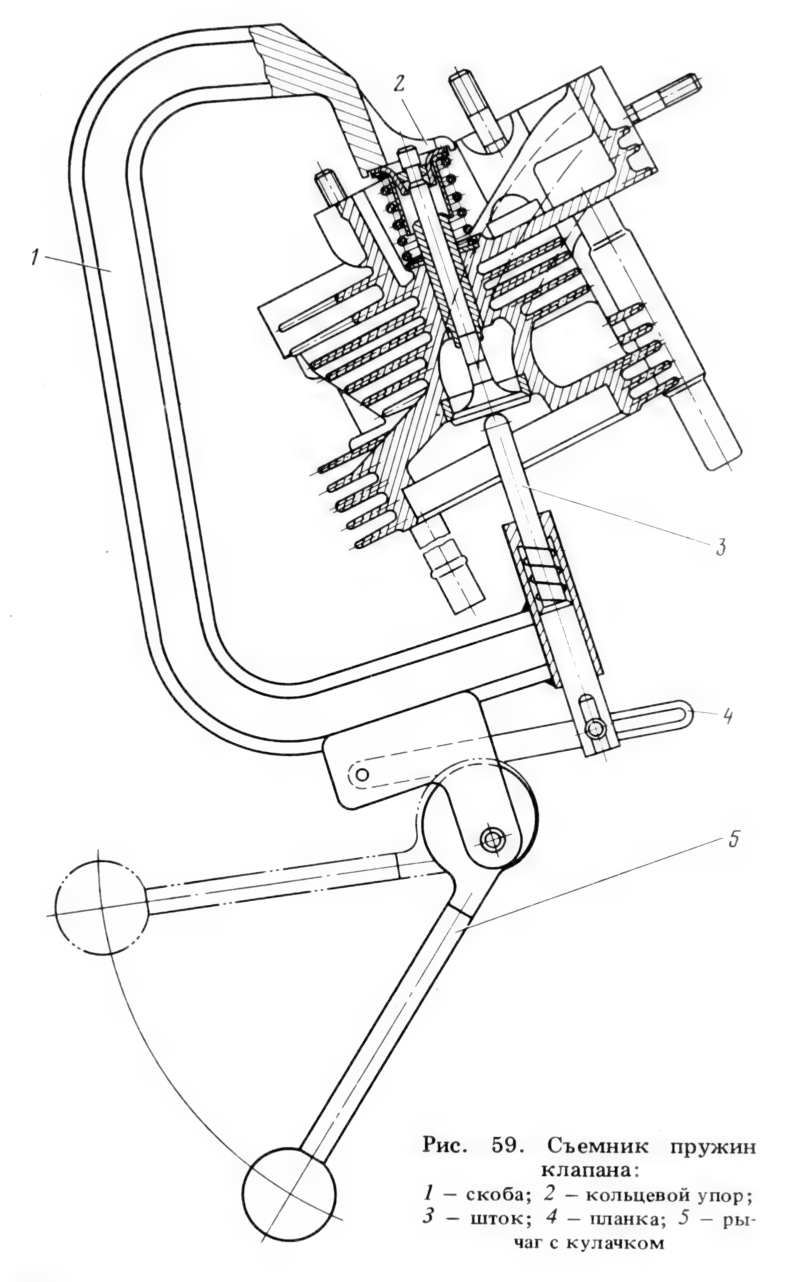


Рис. 59. Съемник пружин клапана:
1 – скоба; *2* – кольцевой упор; *3* – шток; *4* – планка; *5* – рычаг с кулачком

Проверить состояние клапанов, седел, направляющих втулок, пружин клапанов, стаканов, выполнить необходимый ремонт. На место клапаны устанавливаются в последовательности, обратной разборке.

Проверка состояния стержней клапанов и их направляющих втулок. Если по результатам осмотра нет оснований для выбраковки клапанов (обгар рабочей фаски, задир на стержне), то следует измерить стержни клапанов в двух плоскостях, по двум взаимно перпендикулярным направлениям (рис. 60, *б*) для определения их износа. Диаметр стержня нового выпускного клапана 6,923. . .6,938 мм, впускного — 6,945. . .6,960 мм (см. прил. 2). Непрямолинейность стержня не более 0,01 мм на длине цилиндрической части. Если диаметр стержня клапана менее 6,90 мм, то такой клапан следует заменить.

При отсутствии обгара или облома направляющих втулок клапана нужно измерить диаметр отверстий втулок для суждения об их пригодности по износу. Измерения (рис. 60, *а*) производят в трех плоскостях по двум направлениям: параллельно и перпендикулярно оси коленчатого вала. Диаметр отверстия новой направляющей втулки клапана 6,992. . .7,020 мм. При износе втулки более 0,063 мм (диаметр более 7,083 мм) направляющую втулку следует заменить.

Может возникнуть необходимость в замене клапана и до достижения предельного размера стержня по износу в зависимости от зазора в сопряжении со втулкой. Зазор определяется по результатам произведенных за-

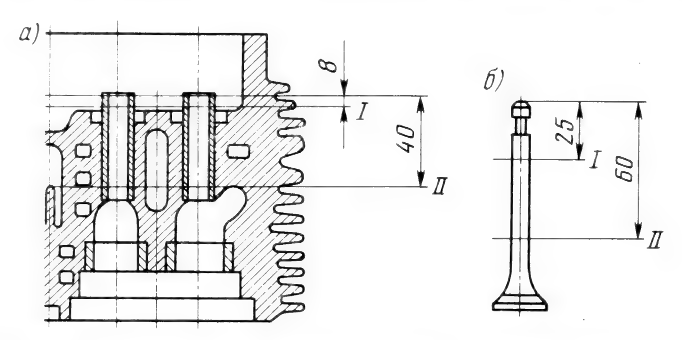


Рис. 60. Схема замера направляющей втулки клапана (*а*) и стержня клапана (*б*)

меров и должен быть не более 0,1 мм для впускного и 0,15 мм для выпускного клапанов (предельно допустимые зазоры в эксплуатации соответственно 0,15 и 0,20 мм).

Замена направляющих втулок клапана. Для замены необходимо:

выпрессовать изношенную направляющую втулку клапана с помощью оправки и молотка или под прессом;

нагреть головку до температуры 190. . .210 °С и запрессовать в отверстие головки цилиндров новую направляющую втулку ремонтного размера — бóльшую по наружному и меньшую по внутреннему диаметрам. Перед запрессовкой окунуть направляющую втулку в масло для двигателя. При запрессовке выдержать раз-

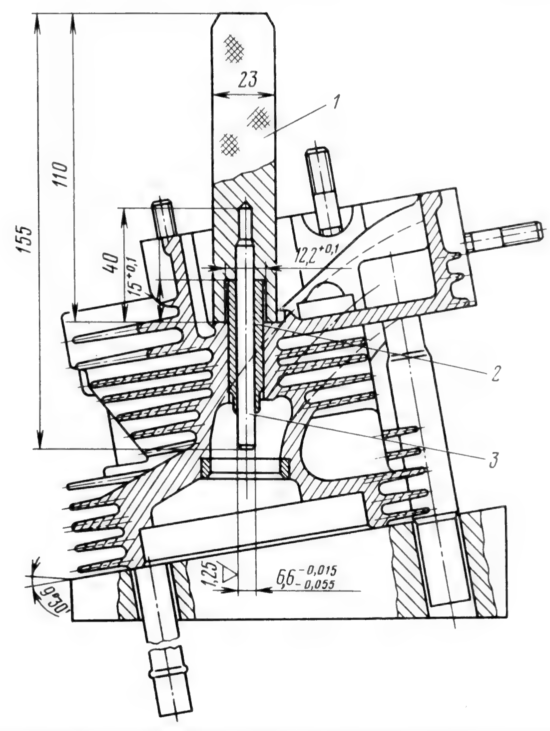


Рис. 61. Оправка для запрессовки направляющих втулок клапанов:

1 – оправка; *2* – направляющая втулка клапана; *3* – направляющий штифт

мер 15± 0,1 мм от верхнего торца втулки до плоскости головки цилиндров (поверхность под шайбу пружины клапана), пользуясь оправкой (рис. 61);

после запрессовки направляющей втулки напрессовать на втулку опорную шайбу *9* пружины (см. рис. 10) и развернуть внутренний диаметр втулки до получения номинального размера 6,992. . .7,020 мм;

проверить прямолинейность отверстия во втулке оправкой диаметром 6,977± 0,002 мм. Оправка должна свободно проходить на всю длину втулки. Отверстие должно иметь блестящую поверхность без кольцевых рисок и задиров.

Шлифовка фасок головок клапанов. Если на фасках головок клапанов имеются значительная выработка, раковины, небольшие участки прогара или другие повреждения, нарушающие плотность посадки клапанов к седлам, то для удаления их необходимо прошлифовать фаски. Следы точечной эрозии на рабочей фаске не являются основанием для шлифовки клапанов, если они не нарушают уплотнения.

Рабочие фаски клапанов шлифуют на специальных шлифовальных станках или на универсальном оборудовании с помощью суппортно-шлифовального приспособления под углом 45° к оси стержня. При шлифовании снимают минимальное количество металла, необходимое для того, чтобы вывести изъян.

После шлифования фаски необходимо проверить высоту цилиндрического пояска головки клапанов: если эта высота окажется меньше 0,3 мм, то клапан следует заменить; при обнаружении погнутости стержня клапана его также следует заменить.

Проверяется также концентричность рабочей фаски клапана относительно его стержня на приспособлении с индикаторными головками (рис. 62). Взаимное биение поверхности фаски относительно стержня клапана должно быть не более 0,025 мм.

Шлифовка фасок седел клапанов. Эту операцию выполняют при замене направляющих втулок клапана, а также при износе фасок и для восстановления концентричности фасок относительно отверстий в направляющих втулках.

Седла впускных и выпускных клапанов изготовлены из специального чугуна высокой твердости, поэтому их обрабатывают только шлифованием. Для шлифования применяют шлифовальную машинку с электриче-

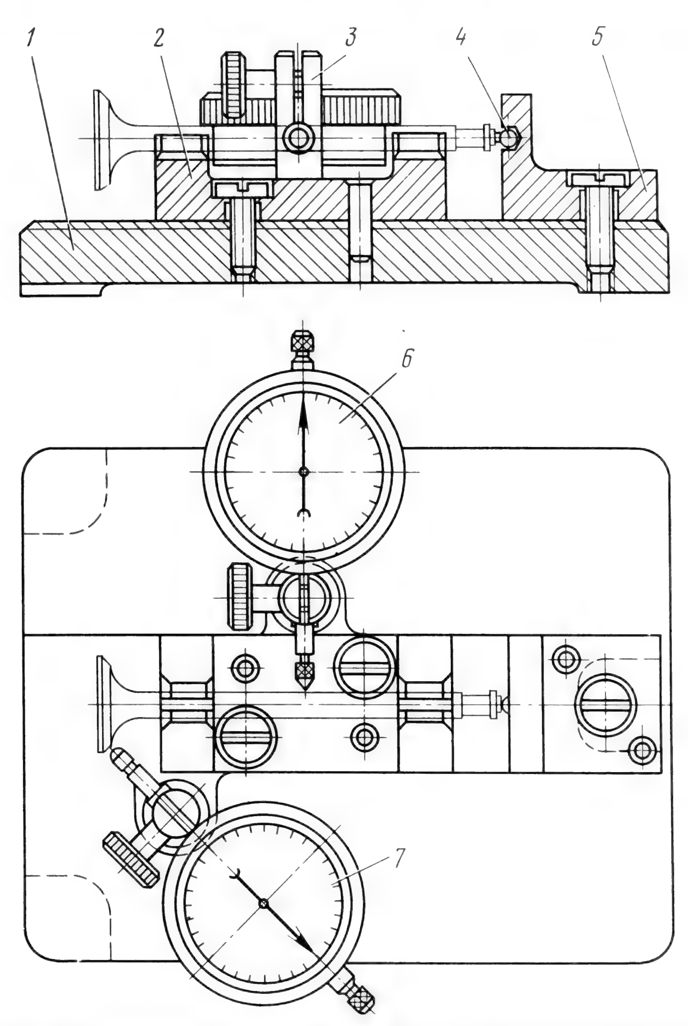


Рис. 62. Проверка клапана на концентричность рабочей фаски головки и стержня:

1 – плита; *2* – призма; *3* – держатели; *4* – шарик; *5* – стойка; *6,7* – индикаторы

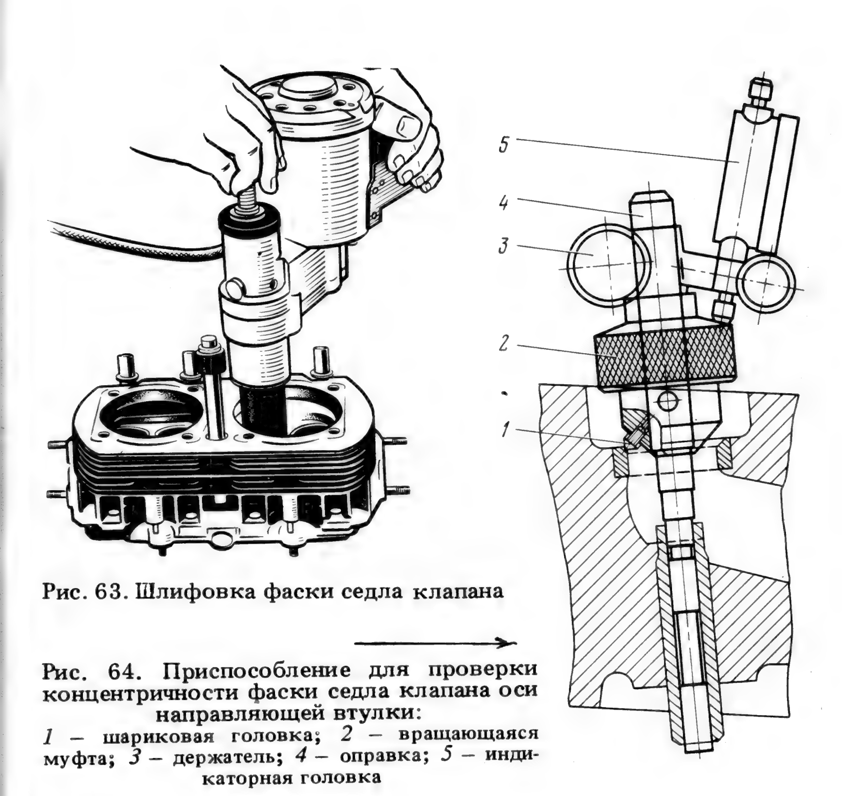


Рис. 63. Шлифовка фаски седла клапана

Рис. 64. Приспособление для проверки концентричности фаски седла клапана оси направляющей втулки:
1 – шариковая головка; *2* – вращающаяся муфта; *3* – держатель; *4* – оправка; *5* – индикаторная головка

ским приводом (рис. 63). Машинка должна быть снабжена набором абразивных кругов с конусами 60, 90, 120°, наружным диаметром 27. . .28 мм и набором специальных оправок, вставляемых в отверстия направляющих втулок, и приспособлением для правки абразивных кругов.

Перед шлифовкой фаски нужно подобрать оправку, которая должна плотно входить в отверстие втулки. Шлифованный камень заправить под углом 89° ± 30′. Шлифование седла следует вести до тех пор, пока инструмент не начнет снимать металл равномерно по всей окружности. При этом следует избегать излишнего съема металла.

Концентричность шлифованной фаски седла клапана и оси направляющей втулки проверяют приспособлением с индикаторной головкой (рис. 64). Биение фасок

седел впускных и выпускных клапанов должно быть не более 0,05 мм. При отсутствии приспособления можно ограничиться проверкой прилегания фаски клапана к седлу по краске.

После проверки концентричности нужно проверить ширину и место расположения на фаске поверхности соприкосновения головки клапана с седлом. Для этого необходимо нанести на седло клапана тонкий слой краски (смесь масла с лазурью или ультрамарином), вставить клапан в его направляющую втулку и, прижимая к седлу, провернуть его. Поясок краски на рабочей фаске клапана должен располагаться посередине равномерно по всей окружности, а ширина пояска должна быть 1,2. . .1,8 мм для впускных и 1,4. . .2,0 мм для выпускных клапанов. Если указанные требования не выполнены, необходимо прошлифовать дополнительно седло клапана. При этом абразивный инструмент должен иметь угол 60 или 120° в зависимости от того, куда требуется сместить рабочую фаску седла клапана (рис. 65).

Замена седла клапана. При обнаружении ослабления посадки седла клапана, трещин или значительных обгаров седло подлежит замене. Седло вынимают вырезанием на станке или частями после преднамеренного облома. Перед установкой нового седла следует зачистить гнездо от забоин и тщательно протереть. Нагреть головку цилиндров до температуры 190. . .210 °С. Седло нужно установить на головку так, чтобы фаска на наруж-

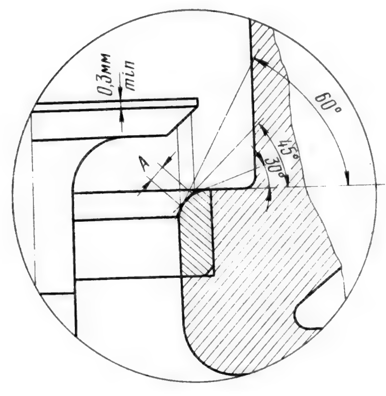


Рис. 65. Углы шлифовки седла клапана:
А — ширина фаски седла для впускных 1,2. . .1,8 мм и 1,4. . . 2,0 мм для выпускных клапанов

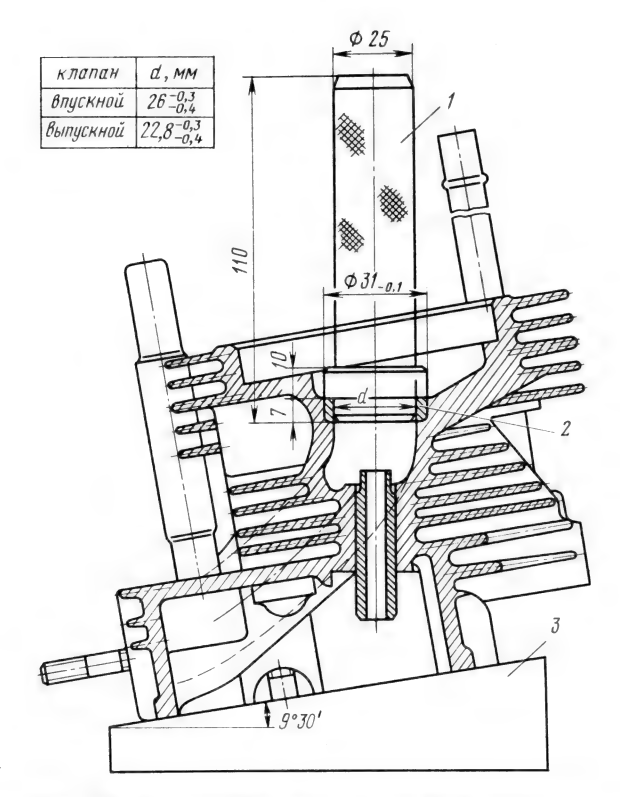


Рис. 66. Оправка для запрессовки седла клапана:
1 – оправка; *2* – седло клапана; *3* – подставка

ном диаметре седла была направлена к направляющей втулки клапана, и запрессовать его до упора оправкой (рис. 66) с диаметром направляющей части $26^{-0,3}_{-0,4}$ мм для седла впускного клапана и $22,8^{-0,3}_{-0,4}$ мм для седла выпускного клапана. После запрессовки седло следует зачеканить по контуру оправкой (рис. 67) и прошлифовать на нем фаску, как описано в предыдущем разделе.

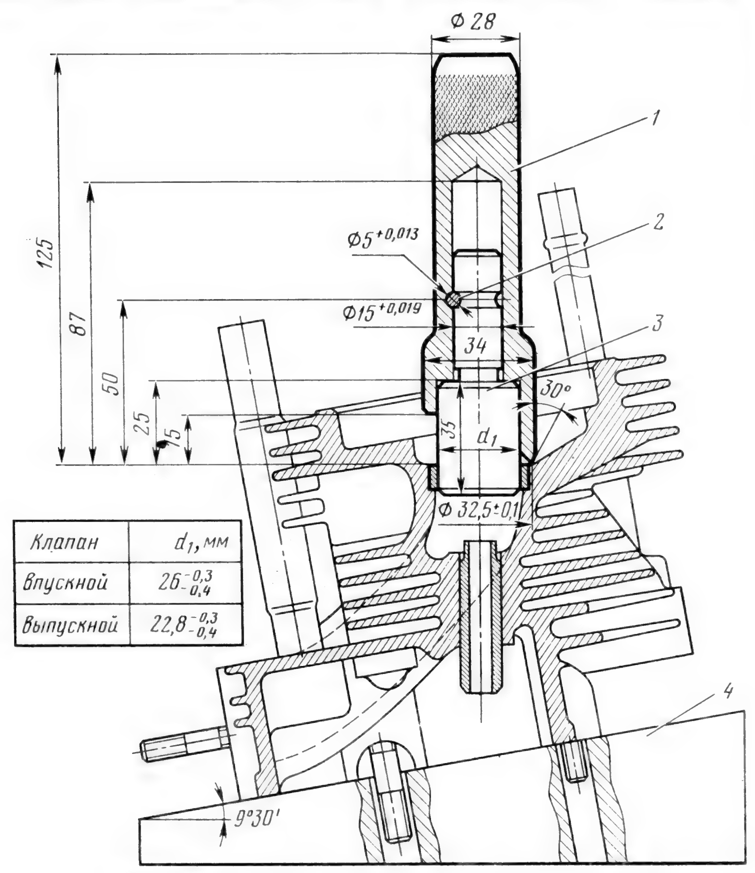
Притирка клапанов к седлам. Для обеспечения герметичности при шлифовке рабочих фасок клапанов или седел, при замене направляющей втулки или при незначительных износах седел и головок клапанов клапаны притирают к седлам. Эту операцию нужно выполнять в следующем порядке:

нанести на фаску головки клапана тонкий слой притирочной пасты, приготовленной в виде смеси мелкого шлифовального порошка (шлифпорошок электрокорунд М14) с маслом для двигателя;

смазать стержень клапана маслом, установить его в направляющую втулку и закрепить в приспособлении (рис. 68);

вращая клапан поочередно в обе стороны, слегка прижимать к седлу.

При притирке клапанов не следует снимать с рабочих фасок клапанов и седел слишком много металла,



Клапан	d_1, мм
Впускной	$26^{-0,3}_{-0,4}$
Выпускной	$22,8^{-0,3}_{-0,4}$

Рис. 67. Оправка для зачеканки седла клапана:
1 – корпус; *2* – штифт; *3* – вставка; *4* – подставка

так как это сокращает число ремонтов седла и клапана и тем самым уменьшает общую продолжительность их службы.

К концу притирки нужно уменьшить содержание шлифовального порошка в притирочной пасте, а с момента, когда притираемые поверхности станут гладкими и примут ровный серый цвет, притирку вести только на масле. Внешним признаком удовлетворительной притирки является замкнутый поясок одинакового матово-серого цвета на рабочих поверхностях головки клапана и его седла. Ширина пояска должна быть 1,2. . . 1,8 мм для впускных и 1,4. . .2,0 мм для выпускных клапанов.

После притирки необходимо тщательно промыть клапаны и седла от притирочной пасты и проверить, не попала ли она на рабочую поверхность направляющих втулок, так как паста может привести к интенсивному износу направляющих втулок и стержней клапанов.

Для проверки герметичности клапанов необходимо собрать клапанный механизм и залить керосин во впускные и выпускные полости головки цилиндров. При выдержке в течение 3 мин пропуск керосина через клапаны не допускается. В случае пропуска керосина притирку следует повторить.

Проверка состояния клапанных пружин. Для проверки измеряют длину пружины в свободном состоянии и ее упругость (рис. 69).

Кроме того, следует проверить перпендикулярность оси пружины к опорному витку, для чего установить угольник на плиту и вплотную приставить к нему пружину, наибольшее расстояние верхнего витка до ребра угольника не должно быть более 1,4 мм. Если упругость пружины или ее длина меньше, чем указанные (см. рис. 68) на 5 % и более, пружину нужно заменить.

Если после шлифовки клапана и седла стержень клапана выступает настолько, что длина установленной пружины при закрытом клапане будет более 36 мм, то под пружину нужно установить дополнительную шайбу с тем, чтобы длина пружины при собранном клапанном механизме была в пределах 34. . .35 мм. В этом случае рабочая упругость пружины будет восстановлена (расчетная величина длины пружины при закрытом клапане составляет 33,03. . .35,07 мм).

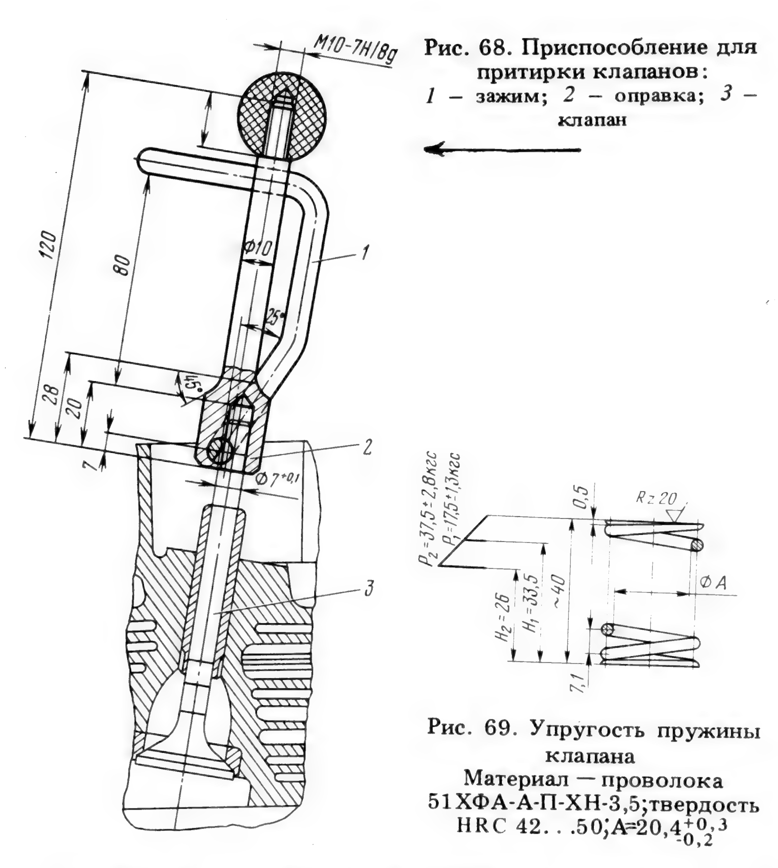


Рис. 68. Приспособление для притирки клапанов:
1 – зажим; *2* – оправка; *3* – клапан

Рис. 69. Упругость пружины клапана
Материал — проволока 51ХФА-А-П-ХН-3,5; твердость HRC 42. . .50; $A = 20{,}4^{+0,3}_{-0,2}$

Проверка состояния наконечников клапанов. При разборке необходимо проверить наконечники стержней клапанов на отсутствие повышенного износа и трещин, нормальную (до упора) посадку на стержни выпускных клапанов.

При наличии повреждений на поверхности наконечника с носком коромысла его следует заменить. Устанавливая новый наконечник, нужно проверить прилегание его по плоскости торца стержня выпускного клапана.

Проверка состояния коромысел клапанов и их валиков. Перед разборкой рекомендуется пометить коромысла с тем, чтобы при сборке установить их на прежнее место. Затем следует:

вынуть шплинт *8* из кольцевой проточки на конце валика, снять шайбы *6*, коромысла, втулки и пружины (см. рис. 16), промыть и протереть детали;

проверить чистоту рабочих поверхностей, незначительные натиры зачистить (следы приработки на рабочих поверхностях носков коромысел зачищать не рекомендуется);

прочистить и продуть сжатым воздухом отверстия подвода масла на валиках, коромыслах и регулировочных винтах;

проверить посадку коромысел на валике. При подозрении на повышенный зазор измерить диаметр отверстия в коромысле и валик на участках качения коромысел (размеры деталей и предельный зазор указаны в прил. 2);

проверить регулировочные винты на отсутствие повышенного износа сферической опорной поверхности и шатания в резьбовом соединении с коромыслом. При необходимости изношенные винты заменить;

осмотреть гайки регулировочных винтов, при нарушении резьбы или смятых гранях гайки заменить;

проверить плотность посадки торцевых заглушек валиков коромысел, при обнаружении неплотности обжать заглушку ударами молотка по оправке;

собрать коромысла клапанов с валиком, смазав рабочие поверхности маслом для двигателя и обратив внимание на правильное расположение коромысел клапанов.

Проверка состояния толкателей клапанов и их штанг. Для этого следует:

вынутые толкатели промыть, протереть и тщательно осмотреть. Толкатели, имеющие на торцах, соприкасающихся с кулачками распределительного вала, лучевые задиры, износ или выкрашивание поверхности, должны быть заменены новыми с тем, чтобы избежать в последующем повышенного износа кулачков распределительного вала. Если на хорошо приработавшемся торце толкателя имеются только точечные следы выкрашиваний, такой толкатель заменять не рекомендуется;

проверить состояние выпуклой сферической поверхности толкателей, работающих по сфере наконечников штанг. Они должны иметь нормально приработанную поверхность, без задиров, негодные толкатели заменить;

проверить прямолинейность штанг, состояние сферических поверхностей наконечников и длину от сфер впадины и выступа, которая должна быть не менее 165,15 мм;

после проверки толкателей клапанов и штанг установить их по ранее намеченным меткам; при монтаже обратить внимание на правильность установки толкателей выпускных клапанов первого и третьего цилиндров.

В процессе эксплуатации от естественного старения теряют эластичные свойства резиновые уплотнители кожухов штанг и сливных трубок. При затвердевании, наличии остаточной деформации, надрывов или трещин уплотнители следует заменить.

Проверка состояния распределительного и балансирного валов. Для проверки необходимо:

тщательно промытый и насухо протертый распределительный вал проверить по состоянию опорных шеек и кулачков. Замерить опорные шейки, определить зазоры и сравнить с данными, приведенными в прил. 2;

замерить кулачки распределительного вала по наибольшему и наименьшему профилю, при незначительном износе вершин кулачков заполировать их, в противном случае возможен ускоренный износ торцов даже новых толкателей. Если разность наибольшего и наименьшего размеров профиля хотя бы у одного из кулачков меньше 5,1 мм, вал заменить. В запасные части поставляются распределительный вал в сборе с шестерней распределительного вала и втулкой противовеса:

при установке нового распределительного вала или ведомой шестерни проверить зазоры в зацеплении шестерни привода распределения, как описано в разд. "Снятие и установка распределительного вала и балансирного механизма с двигателя, снятого с автомобиля";

в случае ослабления крепления шестерни распределительного вала к фланцу расклепать заклепки и просверлить еще три отверстия диаметром 6 мм. Эти отверстия затем развернуть разверткой до размера $6{,}1_{-0{,}07}$ мм и установить в них три заклепки 6x20 мм. Головки вновь установленных заклепок не должны быть выше старых;

при необходимости замены шестерни распределительного вала вследствие повышенного износа, скола

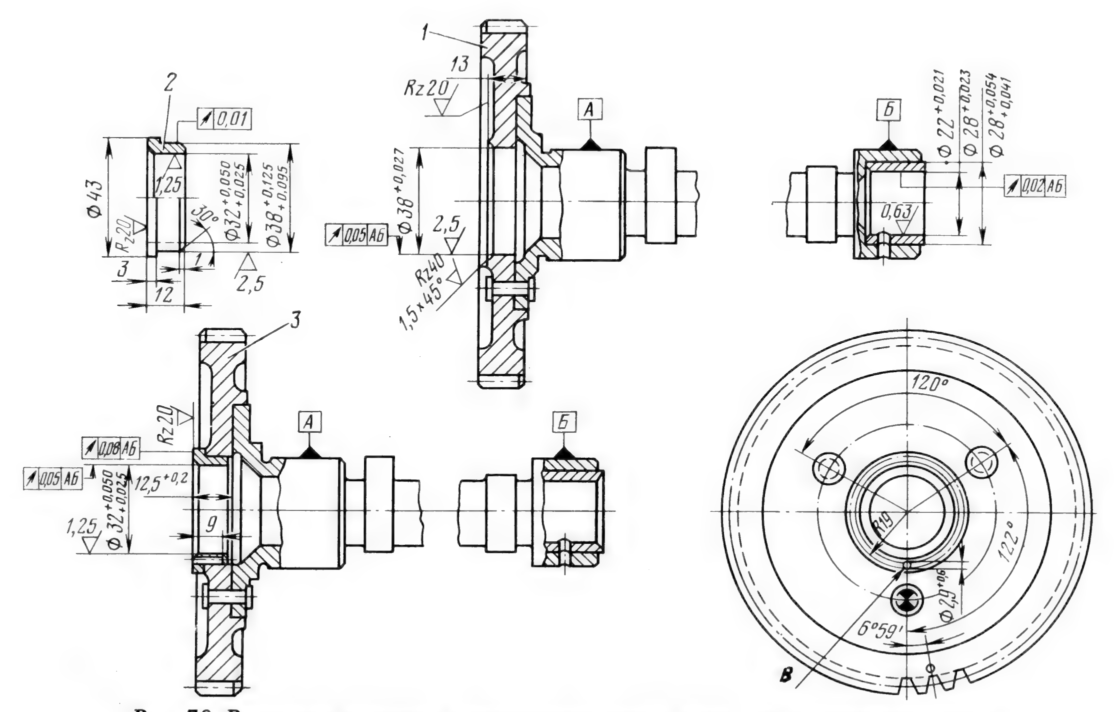


Рис. 70. Расточка шестерни распределительного вала под ремонтную втулку:
1 – шестерня распределительного вала; *2* – ремонтная втулка (материал АЖ9-4); *3* – отремонтированная шестерня; *В* – отверстие диаметром 2,9 мм в шестерне и втулке сверлить совместно и поставить штифт диаметром 3х8 мм

зубьев или других дефектов старые заклепки срезать и проверить состояние фланца распределительного вала, забоины и заусенцы зачистить. При деформации отверстий под заклепки их рассверлить на диаметр 7 мм, развернуть вместе с новой шестерней и соединить новыми заклепками 7 мм. Положение метки на шестерне (для совмещения с шестерней на коленчатом валу) относительно профиля кулачков распределительного вала обеспечивается за счет асимметричного расположения отверстий под заклепки (рис. 70);

проверить состояние поверхности зубьев шестерни распределительного вала (как работавшей, так и новой в случае замены). Даже незначительные заусенцы и забоины на зубьях вызывают повышенный шум в работе зацепления. Обнаруженные забоины и заусенцы тщательно зачистить;

при повышенном износе опор балансирного вала восстановить монтажный зазор (см. прил. 2) установкой втулок. Для этого расточить шестерню (см. рис. 70), нагреть распределительный вал с шестерней до температуры 100. . .120 °С, запрессовать втулки до упора, подрезать торцы втулок и расточить в окончательный размер. Рабочие поверхности деталей балансирного механизма (см. рис. 14) не должны иметь задиров или прихватов. Зацепление шестерни привода балансирного вала проверить, как описано в разд. "Снятие и установка распределительного вала и балансирного механизма с двигателя, снятого с автомобиля".

Детали балансирного механизма балансируют статически в комплекте, показанном на рис. 14. Дисбаланс не должен превышать 2,5 кг·см. При необходимости замены одной из деталей (кроме болта и сухаря) меняется весь комплект.

Ремонт системы смазки

Ремонт системы смазки заключается главным образом в устранении течи, в обнаружении и ликвидации причин падения давления в системе смазки, в проверке состояния узлов и элементов системы смазки при полной разборке двигателя.

Устранение течи в системе смазки. Масло, появляющееся в местах течи, подхватывается потоком охлаждающего воздуха и выбрасывается в отводящие кожуха, покрывая брызгами внутреннюю стенку отводящих кожухов и переднюю стенку моторного отсека автомобиля.

Примечание. Вентилятор двигателя МеМЗ-966В, работающий на отсос при течи масла, выбрасывает его из вентилятора, покрывая брызгами заднюю стенку отсека двигателя.

Появление масла в вышеперечисленных местах и является признаком нарушения уплотнения кожухов штанг, маслосливной трубки или радиатора.

Для того чтобы установить, какое из перечисленных выше уплотнений нарушилось, необходимо снять вентилятор с генератором в сборе, как указано в разд. "Снятие и установка крышки распределительных шестерен с двигателя, установленного на автомобиле", осмотреть места уплотнений и устранить течь, заменив необходимые уплотнители. Замену уплотнителей кожухов штанг и маслосливных трубок нужно производить, как описано в разд "Снятие и установка головок цилиндров без снятия двигателя с автомобиля".

Течь из-под передней манжеты коленчатого вала обнаруживают по подтеку на крышке распределительных шестерен (за корпусом центрифуги). Манжета заменяется при снятом корпусе центрифуги при помощи оправки (см. рис. 37). Течь из-под крышки центрифуги обнаруживают по брызгам масла в моторном отсеке в полости крышки центрифуги и устраняют заменой резинового кольца *11* (см. рис. 3).

Течь задней манжеты коленчатого вала (манжета маховика) обнаруживают обычно при появлении масла в разъеме картера двигателя и картера сцепления или при пробуксовке сцепления. Для замены этой манжеты необходимо снять силовой агрегат с автомобиля, отсоединить коробку передач и, сняв маховик, заменить манжету (см. разд. "Снятие и установка силового агрегата" и "Разборка и сборка двигателя").

Обнаружение и устранение причин падения давления в системе смазки. Если лампочка, сигнализирующая об аварийном давлении масла, не гаснет при движении автомобиля со скоростью выше 50 км/ч на прямой передаче (частота вращения коленчатого вала двигателя бо-

лее 2000 мин$^{-1}$, температура масла 80 °C), это свидетельствует о падении давления в системе смазки ниже предельно допустимого (0,4. . .0,8 кгс/см^2) и указывает о необходимости ремонта. Возможные причины падения давления перечислены в прил. 1. Там же указаны способы устранения обнаруженных причин.

Заключение о падении давления по причине увеличенных зазоров в подшипниках коленчатого вала можно принять, только убедившись в отсутствии других причин. При этом необходимо обязательно убедиться в исправности редукционного клапана (расположен в нижней части крышки распределительных шестерен).

Разборка, проверка деталей и сборка масляного насоса. Обычно в условиях эксплуатации не возникает необходимости в разборке масляного насоса. Только при разборке двигателя после длительной эксплуатации целесообразно разобрать масляный насос для промывки и проверки состояния деталей. Для этого необходимо:

снять крышку распределительных шестерен (см. разд. "Снятие и установка крышки распределительных шестерен с двигателя, снятого с автомобиля");

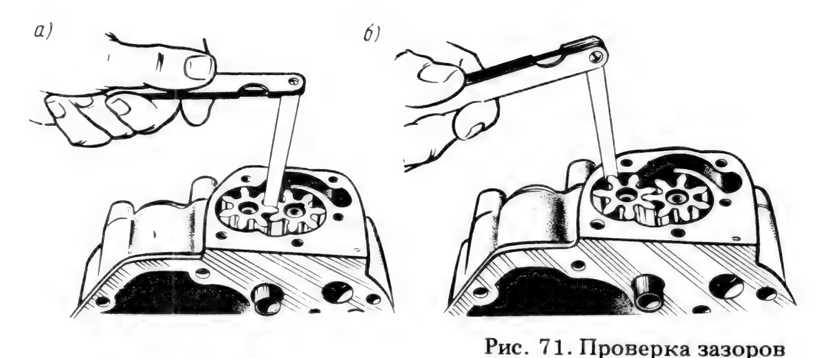
закрепить крышку распределительных шестерен в тисках, проследив за тем, чтобы не повредить ее;

отвернуть болты *10* (см. рис. 19) крепления крышки масляного насоса, снять крышку *8* и, стараясь не повредить прокладку *7*, вынуть из крышки распределительных шестерен валик привода *4*, ведущую и ведомую шестерни. После разборки все детали тщательно промыть, обратив внимание на чистоту отверстия (диаметром 1,2 мм) для подвода смазки к шестерне привода масляного насоса;

осмотреть крышку распределительных шестерен, шестерни и крышку насоса, при наличии значительного износа детали заменить;

проверить зазор между рабочими поверхностями зубьев (рис. 71, *а*) в зацеплении шестерен — на новом насосе этот зазор находится в пределах 0,13. . .0,24 мм, предельно допустимый зазор равен 0,30 мм, при превышении этого зазора шестерни заменить. Размеры деталей масляного насоса и его привода указаны в прил. 2;

проверить щупом зазор между наружными диаметрами шестерен и расточками в крышке распределитель-



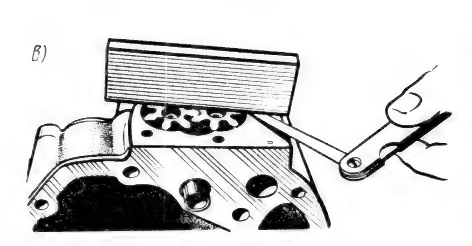


Рис. 71. Проверка зазоров в масляном насосе:
а – между рабочими поверхностями зубьев в зацеплении; *б* – между наружным диаметром шестерен и расточкой в крышке распределительных шестерен; *в* – между торцами шестерен и плоскостью крышки распределительных шестерен

ных шестерен (см. рис. 71, *б*), на новом насосе этот зазор равен 0,033. . .0,077 мм, если зазор увеличится более 0,12 мм — заменить крышку распределительных шестерен, а если необходимо, то и шестерни;

проверить зазор между торцами шестерен и плоскостью крышки распределительных шестерен (см. рис. 71, *в*), на новом насосе этот зазор равен 0,01. . . 0,08 мм, если зазор более 0,10 мм — притереть плоскость прилегания крышки распределительных шестерен или заменить ее;

проверить зазор между ведомой шестерней и ее осью, монтажный зазор составляет 0,025. . .0,062 мм (см. прил. 2), при увеличении зазора более 0,10 мм заменить наиболее изношенную или обе детали;

проверить зазор между валиком привода и отверстиями в крышке распределительных шестерен — монтажный зазор составляет в нижней части 0,016. . . 0,054 мм, в верхней — 0,02. . .0,068, при увеличении зазора более 0,12 мм заменить наиболее изношенную или обе детали;

проверить плотность запрессовки оси ведомой шестерни в отверстие крышки распределительных шесте-

рен, при обнаружении ослабления посадки крышку заменить;

проверить состояние зубьев ведущей и ведомой шестерен привода масляного насоса и прерывателя-распределителя и осмотреть кулачок привода топливного насоса, выполненные совместно с валиком привода. При наличии значительного износа и скола зубьев, а также выработки на поверхности кулачка валик привода необходимо заменить. Мелкие риски и незначительные натиры на поверхностях устранить полировкой;

собрать масляный насос в последовательности, обратной разборке. При этом установить шестерни масляного насоса так, чтобы торец с фаской был обращен в сторону крышки распределительных шестерен. При необходимости заменить прокладку из маслостойкой ткани толщиной 0,15. . .0,19 мм. Зазор между торцем шестерен, крышкой распределительных шестерен и прокладкой должен быть в пределах 0,07. . .0,18 мм и регулируется подбором толщины прокладки (при увеличенном зазоре резко падает производительность масляного насоса). Проверить легкость вращения ведущего валика масляного насоса.

После сборки насоса необходимо проверить его производительность на стенде. При частоте вращения валика привода 2000 мин$^{-1}$ на смеси 75 % индустриального масла И-20А и 25 % керосина производительность насоса должна быть не менее 1300 л/ч.

Проверка состояния редукционного клапана. Для проверки нужно:

отвернуть пробку *11* редукционного клапана (см. рис. 19), снять прокладку, вынуть пружину *13* и плунжер *14*. Промыть детали и масляные каналы в крышке распределительных шестерен;

убедиться в плотности прилегания плунжера к гнезду, при неплотной посадке легким ударом молотка через оправку пристукнуть плунжер к гнезду. Проверить пружину редукционного клапана на отсутствие натиров на витках и на упругость. Длина пружины в свободном состоянии 42 мм, а под нагрузкой 1,85. . .2,35 кгс — 34,5 мм;

собрать редукционный клапан в последовательности, обратной разборке. Установить плунжер, пружину,

прокладку и завернуть пробку. Редукционный клапан в процессе эксплуатации не регулируется. При проверке на стенде редукционный клапан должен срабатывать (перепускать масло в полость картера двигателя) при давлении 4,5. . .5,8 кгс/см² . На двигателе при проверке давления манометром, установленным вместо датчика давления масла, редукционный клапан должен срабатывать (с учетом потерь в магистрали) при давлении на манометре не менее 2,5 кгс/см² .

Проверка состояния масляного радиатора. В процессе длительной эксплуатации пластинчатый масляный радиатор (см. рис. 21) засоряется липкими составляющими масла, поэтому при разборке двигателя необходимо:

тщательно промыть и продуть масляную полость радиатора;

при необходимости приклеить клеем 88 к радиатору новую войлочную прокладку;

проверить радиатор на отсутствие течи. Проверка герметичности производится воздухом в щелочном растворе под давлением 4. . .5,5 кгс/см² в течение 20 с, появление пузырьков воздуха не допускается. При наличии течи радиатор нужно подпаять мягким припоем;

если радиатор не продувается, погрузить его на 18 ч в смесь, состоящую из 25 % (по объему) ацетона и 75 % бензина (лучше бензола), затем продуть и просушить при комнатной температуре. Если не удается очистить масляную полость радиатора указанным выше способом, или устранить течь, то заменить его.

В процессе эксплуатации от воздействия высоких температур и масла теряют упругость и твердеют резиновые уплотнительные кольца. Потеря эластичности нарушает герметичность соединения. При затвердевании, наличии остаточной деформации, надрывов или трещин уплотнители следует заменить.

Проверка состояния центрифуги. Для проверки необходимо:

снять крышку, проверить ее по износу ручья шкива и на отсутствие трещин и облома. При наличии трещин или облома или если износ ручья настолько велик, что ремень внутренней поверхностью соприкасается с внутренним диаметром ручья шкива, крышку заменить;

проверить ступицу корпуса центрифуги и при наличии задиров или следов выработки на наружном диамет-

ре ступицы прошлифовать ее. Диаметр ступицы после шлифовки должен быть не менее $57{,}8_{-0{,}06}$ мм, а шероховатость поверхности не более 0,63 мкм, биение указанного диаметра в сборе с коленчатым валом не более 0,10 мм. При наличии трещин и облома, а также при значительном износе ступицы корпуса корпус следует заменить. При замене корпуса центрифуги следует иметь в виду, что он балансируется динамически в сборе с коленчатым валом, маховиком и сцеплением (допустимый дисбаланс комплекта не более 15 г·см). Если нет возможности провести балансировку с новым корпусом или поломка обнаружена на неразобранном двигателе и выем коленчатого вала производить преждевременно, можно ограничиться съемом металла на новом корпусе аналогично тому, как это сделано на ранее стоявшем корпусе, сверив их затем по весу (добиться одинаковой массы в пределах ± 3 г).

Ремонт системы охлаждения

Ремонт системы охлаждения сводится к проверке вентилятора и его привода, целости и крепления дефлектирующих кожухов и щитков, к очистке оребренных поверхностей, а также к проверке заслонок регуляторов температуры двигателя, смонтированных в отводящих кожухах.

Проверка состояния вентилятора. Для проверки состояния деталей вентилятора его необходимо снять (см. разд. "Снятие и установка крышки распределительных шестерен с двигателя, установленного на автомобиле") и разобрать в следующем порядке:

отвернуть гайки крепления колеса вентилятора и снять колесо вентилятора *9* (см. рис. 23) с помощью съемников для вентилятора, работающего на отсос (рис. 72, *б*) и нагнетание (рис. 72, *а*);

в вентиляторе двигателя МеМЗ-966В, работающем на отсос (см. рис. 23), отвернуть винты, крепящие шайбу колпака, снять шайбу и колпак генератора *18*; снимая колпак, продвигать провода в уплотнительной втулке *20;*

в вентиляторе (двигателя МеМЗ-966Г), работающем на нагнетание (см. рис. 23, *а*), отвернуть гайку *6*

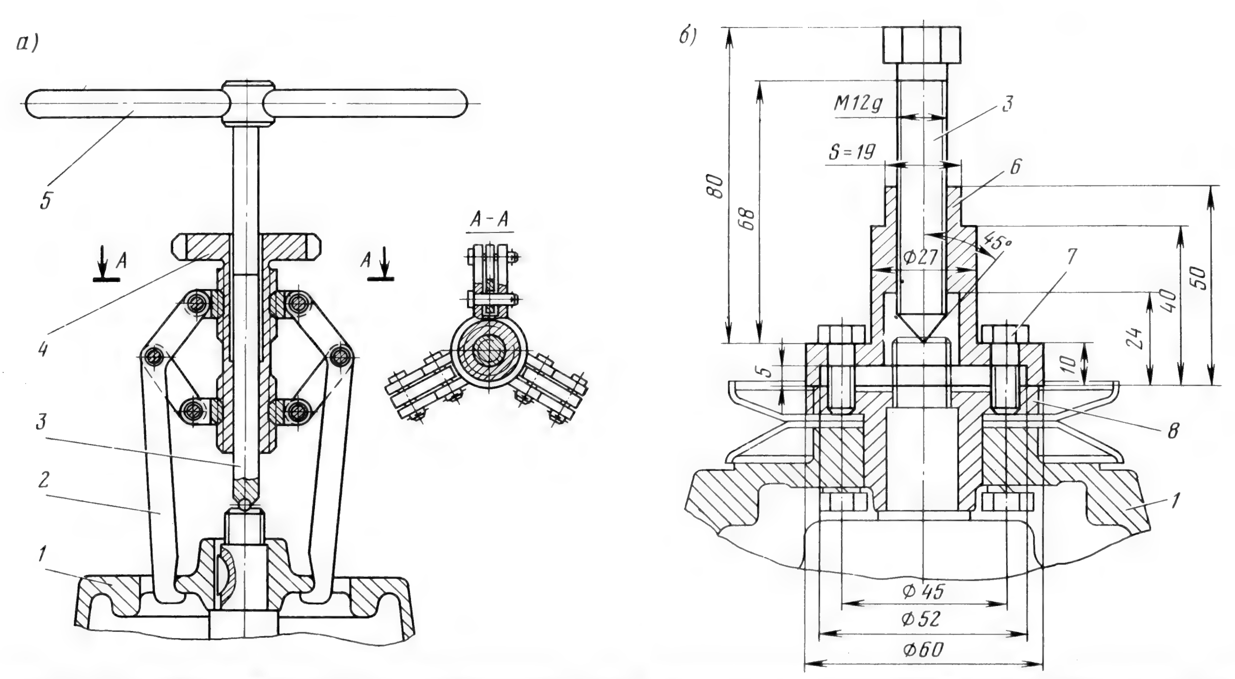


Рис. 72. Съемники рабочего колеса вентилятора с вала генератора двигателя МеМЗ-966Г, работающего на нагнетание (*а*) и МеМЗ-966В, работающего на отсос (*б*) :

1 – рабочее колесо вентилятора; *2* – лапка; *3* – винт; *4* – втулка; *5* – вороток; *6* –корпус съемника; *7* – болт; *8* – ступица рабочего колеса вентилятора

крепления шкива, снять половинки *2* и *3* шкива с регулировочными шайбами *4* и с помощью съемника (см. рис. 72, *а*) ступицу шкива;

отсоединить от клемм и снять пучок проводов *16* генератора;

отвернуть три болта *11* (см. рис. 23), крепящие генератор *10* к направляющему аппарату *1*, и вынуть генератор из направляющего аппарата вентилятора.

После разборки следует проверить рабочее колесо вентилятора и направляющий аппарат на отсутствие забоин; забоины зачистить. Рекомендуется также зачистить шероховатости на лопастях рабочего колеса и лопатках в направляющем аппарате вентилятора.

Сборку вентилятора с генератором нужно выполнять в обратной последовательности. Устанавливая рабочее колесо, следует обеспечить упор валу генератора с тем, чтобы не допустить осевых смещений и не повредить обмоток ротора. Радиальный зазор между рабочим колесом и направляющим аппаратом должен быть в вентиляторе отсасывающего типа 0,75. . .0,945 мм; нагнетающего типа — 0,4. . .0,585 мм.

Регулировка натяжения ремня привода вентилятора. Натяжение ремня привода *вентилятора отсасывающего типа двигателя МеМЗ-966В* осуществляется поворотом направляющего аппарата, имеющего наружную эксцентричную проточку в следующем порядке:

отпустить болт стяжной ленты вентилятора и, взявшись двумя руками за направляющий аппарат, поворачивать его по часовой стрелке;

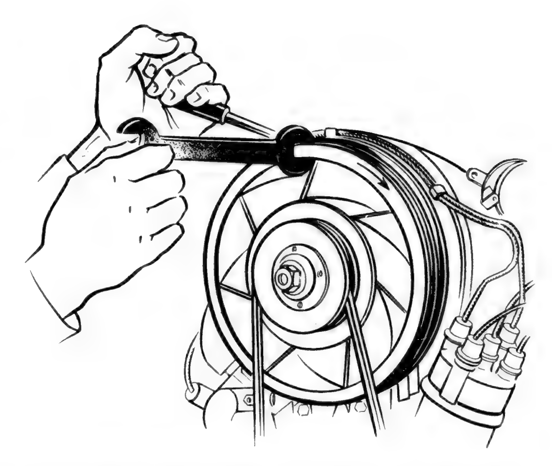
если повернуть направляющий аппарат трудно, нужно воспользоваться ключом и отверткой (рис. 73), при этом конец отвертки ввести в зев ключа;

усилие поворота должно быть небольшим, чтобы не обломить стенки направляющего аппарата;

поворачивая направляющий аппарат, нужно одновременно вталкивать пучок проводов под кожух вентилятора, чтобы не повредить крепление проводов к генератору.

Натяжение ремня привода *вентилятора нагнетающего типа двигателя МеМЗ-966Г* регулируют перестановкой регулировочных шайб *6* (рис. 74) с внутренней стороны передней половинки *7* шкива на наружную (13 шайб толщиной 0,5 мм). Вершина угла ручья, смещаясь

Рис. 73. Натяжение ремня привода вентилятора, работающего на отсос двигателя МеМЗ-966В



от центра, увеличит рабочий диаметр ручья шкива и, следовательно, натяжение ремня. Для этого нужно отвернуть гайку *3*, снять колпачок *5*, переднюю половину шкива *7* и необходимое количество шайб *6* (перестановка одной шайбы с внутренней стороны половины шкива на наружную увеличивает длину ремня примерно на 2,6 мм). После этого следует поставить переднюю половину шкива *7*, регулировочные шайбы *6* (снятые с внутренней стороны) и колпачок *5* и, проворачивая коленчатый вал (во избежание заклинивания ремня в ручье шкива вентилятора), затянуть гайку *3*.

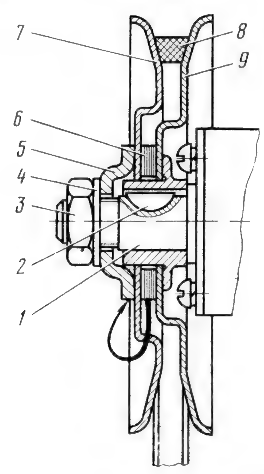


Рис. 74. Устройство для натяжения ремня вентилятора, работающего на нагнетание двигателя МеМЗ-966Г: *1* – вал генератора; *2* – шпонка; *3* – гайка; *4* – шайба; *5* – нажимной колпачок; *6* – регулировочные шайбы; *7* – передняя половина шкива; *8* – ремень; *9* – задняя половина шкива

Натяжение ремня считается нормальным при его прогибе 15. . .22 мм от усилия 4 кгс, приложенного в середине между шкивами.

Ремонт системы питания

Снятие, разборка, проверка и сборка топливного насоса проводятся в следующем порядке:

отсоединить подводящий и отводящий топливопроводы от штуцеров топливного насоса, перекрыв предварительно доступ топлива из топливного бака;

отвернуть гайки, крепящие корпус насоса с проставкой к крышке распределительных шестерен. Снять топливный насос (см. рис. 26), проставку *14* с штангой *15* привода насоса и прокладки *12* и *13* топливного насоса. Проверить целость проставки и отсутствие люфта штанги привода в проставке;

отвернуть винты *4* крепления головки *9* топливного насоса к корпусу и снять головку, предварительно пометив положение головки относительно корпуса;

отвернуть болт *6* крепления крышки головки, снять прокладку болта, крышку *7*, прокладку крышки *8* и сетку фильтра. Промыть крышку и сетку. Проверить, нет ли разрывов сетки;

отвернуть винты крепления седла нагнетательного клапана к головке топливного насоса и вынуть седло с прокладкой, пробку клапана и пружину. Пружина клапана в свободном состоянии должна быть длиной 5,5 мм и 2,3 мм под нагрузкой 3 . . .7 гс, если пружина меньшей длины, ее нужно заменить;

нажать на верхнюю шайбу диафрагмы и, повертывая ее на 90°, вывести из паза рычага тягу *10* диафрагмы, снять диафрагму в сборе с тягой, уплотнитель тяги *1*, упорную шайбу *2* и пружину диафрагмы *11*;

проверить, нет ли разрывов, трещин или других повреждений диафрагмы. Проверить герметичность соединения диафрагмы к тяге, при необходимости подтянуть гайку. При обнаружении дефектов диафрагму заменить. Длина пружины диафрагмы в свободном состоянии должна быть 40 мм и 14 мм под нагрузкой 2,2. . .3,0 кгс;

проверить плотность посадки резинового уплотнителя на тяге диафрагмы, для этого налить бензин меж-

ду тягой диафрагмы и уплотнителем — если бензин удерживается, то уплотнение в порядке, если он быстро убывает, просачиваясь вдоль тяги диафрагмы, то уплотнитель тяги необходимо заменить.

Дальнейшую разборку топливного насоса следует выполнять при течи масла через валики ручной подкачки и рычага привода *16*;

пользуясь оправкой, выпрессовать валик рычага привода из корпуса насоса, снять рычаг *16* привода в сборе, шайбы и пружину рычага привода. Валик должен плотно сидеть в корпусе, не иметь заметного износа. При необходимости детали заменить. Пружина *17* рычага привода должна иметь в свободном состоянии длину примерно 21 мм и 9,5 мм под нагрузкой 600. . .750 гс;

вывести пружину валика ручного привода из упора на корпусе *21* насоса и отверстия на валике и снять ее. Снять стопорное кольцо и вынуть валик с рычагом ручного привода. Снять резиновые уплотнители *19* валика ручной подкачки;

проверить состояние деталей — резиновые уплотнители должны плотно удерживаться на валике, если уплотнители слабо удерживаются на валике, их необходимо заменить.

Топливный насос следует собирать в последовательности, обратной разборке, обратив особое внимание на чистоту деталей и предохранив внутренние полости от попадания пыли и грязи. При сборке насоса рекомендуется все прокладки и уплотнители заменить на новые. Перед установкой прокладок следует смазать их тонким слоем масла. При затяжке винтов крепления головки к корпусу топливного насоса нужно оттянуть диафрагму к низу до отказа для получения ее наибольшего хода.

После сборки необходимо проверить работу рычагов и валика ручного привода. Они должны вращаться без рывков и заеданий. Рычаг валика ручного привода должен перемещаться из крайнего нижнего положения на 50. . .60° вверх и обратно от легкого усилия.

Перед установкой насоса следует:

нажать на рычаг привода *16* до начала полезного хода, замерить расстояние между рычагом и привалочной плоскостью корпуса насоса. Величина утопания А = = 0,4. . .2.2 мм;

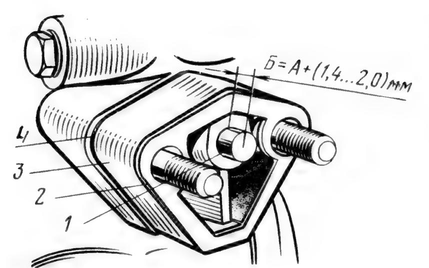


Рис. 75. Выступание штанги привода топливного насоса:
1 – штанга; *2* – регулировочные прокладки; *3* – проставка; *4* – прокладка; *А* – расстояние от пяты рычага (в положении начала полезного хода) до плоскости корпуса топливного насоса

установить штангу *15* в проставку *14*, а затем установить проставку со штангой на шпильки крышки распределительных шестерен и, закрепив их, повернуть коленчатый вал до максимального выступания *Б* (рис. 75) штанги. При этом штангу *1* следует прижимать к кулачку привода насоса. Штанга *1* должна выступать над проставкой *3* с прокладками *2* и *4* на *Б* = *А* + (1,4. . . 2,0) мм. Величина выступания штанги *Б* регулируется набором прокладок *2*.

Пример. При утопании рычага привода на *А* = 1,5 мм величина выступания штанги должна быть *Б* = *А* + (1,4. . .2,0) мм = = 1,5 + (1,4. . .2,0) = 2,9. . .3,5 мм.

Выступания торца штанги удобно регулировать и замерять, пользуясь приспособлением, показанным на рис. 76.

Разборка, проверка и сборка карбюратора. Карбюратор нужно разбирать осторожно, чтобы не повредить детали в следующей последовательности:

отвернуть пробку сетчатого фильтра и вынуть фильтр *14* (см. рис. 28);

отвернуть винт *26* (см. рис. 27), снять рычаг *23* и вынуть тягу *27* из рычага;

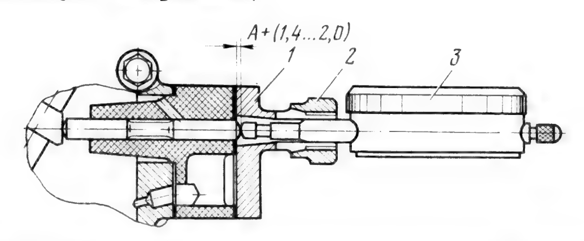


Рис. 76. Приспособление для замера выступания штанги привода бензонасоса:
1 – фланец; *2* – гайка; *3* – индикатор

отвернуть винты, крепящие крышку *1* (см. рис. 28) поплавковой камеры к ее корпусу *16*, и снять шайбы с винтов;

поднимая крышку и осторожно поворачивая ее в сторону расположения тяги малых оборотов (соединяющий рычаг *2* на рис. 27 воздушной заслонки с рычагом *12* малых оборотов), вывести крышку с поплавком из корпуса поплавковой камеры, одновременно отсоединить тягу малых оборотов от рычага воздушной заслонки; снять прокладку;

отвернуть два винта, крепящие корпус *16* (см. рис. 28) поплавковой камеры к корпусу *28* смесительной камеры, и отсоединить корпус смесительной камеры, одновременно нажимая на планку привода ускорительного насоса; снять серьгу со штока привода ускорительного насоса, связывающую шток с рычагом оси дроссельной заслонки;

вынуть шток привода ускорительного насоса вместе с планкой и поршнем из корпуса и снять со штока возвратную пружину;

вынуть из колодца ускорительного насоса стопорное кольцо возвратного клапана (пользуясь пинцетом) и, переворачивая корпус поплавковой камеры, удалить обратный клапан *30* (шарик ∅ 4 мм), отвернуть топливоподводящий винт *4* и снять распылитель *3* ускорительного насоса;

из крышки *1* поплавковой камеры вывернуть воздушный жиклер *12* холостого хода;

вынуть ось поплавка *4*, снять поплавок *1* (рис. 77), иглу *7* вместе с резиновой уплотнительной шайбой *8* и вывернуть седло клапана подачи топлива *5*;

из корпуса *16* (см. рис. 28) поплавковой камеры вывернуть пробки топливного жиклера холостого хода, воздушного жиклера главной системы и главного жиклера;

затем вывернуть главный *13*, топливный холостого хода *11* и главный воздушный *10* жиклеры;

вывернуть пробку *8* и вынуть эмульсионную трубку *9*;

вывернуть клапан *31* экономайзера и снять уплотняющую прокладку;

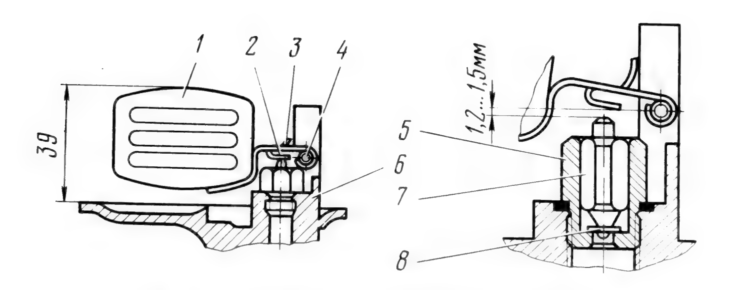


Рис. 77. Поплавок с топливным клапаном:
1 – поплавок; *2* – язычок для установки уровня; *3* – ограничитель хода поплавка; *4* – ось поплавка; *5* – седло клапана подачи топлива; *6* – крышка поплавковой камеры; *7* – игла клапана подачи топлива; *8* – уплотнительная резиновая шайба

из корпуса смесительной камеры вывернуть регулировочный винт *22* автономной системы холостого хода (АСХХ);

снять экономайзер принудительного холостого хода (ЭПХХ);

вынуть распылитель *25* автономной системы холостого хода (при вывертывании жиклеров нужно пользоваться специальными отвертками, чтобы не повредить их);

тщательно промыть все детали. При наличии обильных смолистых отложений на деталях следует промыть их ацетоном или растворителем для нитрокрасок. Для чистки жиклеров можно пользоваться заостренной деревянной палочкой, обильно смоченной растворителем. Промытые детали и каналы карбюратора продуть сжатым воздухом.

Примечание. Не допускается промывать топливный клапан ацетоном или другими растворителями во избежание разрушения уплотнительной резиновой шайбы. Совершенно недопустимо пользоваться для чистки жиклеров проволокой, даже мягкой. На карбюраторе К-133 с 1.01.85 г. клапан стояночной вентиляции не устанавливается.

Проверить:

поплавок на герметичность. При необходимости пайки поплавка принять соответствующие меры предосторожности во избежание взрыва паров бензина. После пайки вес поплавка должен быть в пределах 12,6. . 14,0 г;

герметичность топливного клапана. Необходимость проверки возникает при переливании бензина (течь бензина через шток ускорительного насоса и другие места) или увеличенном расходе бензина. При необходимости заменить уплотнительную резиновую шайбу *8* (см. рис. 77) из специальной резины СКУ-6 или топливный клапан в сборе;

легкость перемещения поршня ускорительного насоса в цилиндре корпуса поплавковой камеры, передвижение его должно быть свободным без заедания;

герметичность клапана топливоподводящего винта и клапана экономайзера;

плотность посадки клапана экономайзера в резьбе корпуса поплавковой камеры;

затяжку винтов крепления дроссельной и воздушной заслонок к оси, при необходимости подтянуть и обязательно раскернить их;

прилегание воздушной заслонки к крышке поплавковой камеры и дроссельной заслонки к корпусу смесительной камеры, зазор соответственно не должен превышать 0,25 мм и 0,06 мм;

плотность посадки клапана *34* вентиляции поплавковой камеры к гнезду (см. рис. 28), при неплотной посадке клапан в сборе нужно заменить;

конусную поверхность регулировочного винта *19* АСХХ и клапана *24* системы экономайзера принудительного холостого хода (ЭПХХ);

конусную поверхность распылителя 25 АСХХ и плотность его посадки в корпусе смесительной камеры;

диафрагмы ЭПХХ и электромагнитного клапана *21*.

Детали, пришедшие в негодность, следует заменить. Как правило, требуют замены все прокладки.

Крышку поплавковой камеры следует собрать в последовательности, обратной разборке, при этом:

воздушный жиклер *12* холостого хода ввертывать без приложения больших усилий;

в случае замены деталей поплавкового механизма или, если в эксплуатации наблюдались переливы карбюратора, проверить правильность положения поплавка относительно иглы клапана; это положение определяет уровень топлива в поплавковой камере и предварительно устанавливается в размер 39 мм, как

показано на рис. 77 подгибанием язычка *2*. Поплавок при закрытом клапане должен располагаться так, чтобы продольные выштамповки на нем были параллельны плоскости разъема при перевернутой крышке. Одновременно с этим необходимо путем подгибания ограничителя *3* хода поплавка *1* установить ход иглы клапана *7* подачи топлива 1,2. . .1,5 мм.

Примечание. Не допускается нажимать поплавком на иглу клапана при регулировке уровня топлива в поплавковой камере во избежание повреждения уплотнительной резиновой шайбы.

Корпус поплавковой камеры с корпусом смесительной камеры следует собрать в последовательности, обратной разборке, при этом:

жиклеры завертывать без больших усилий;

обеспечить надежность уплотнения в местах установки прокладок;

проверить при полностью открытой дроссельной заслонке зазор между регулировочными гайками (штока привода клапана экономайзера и штока поршня ускорительного насоса) и планкой привода. На штоке поршня ускорительного насоса *2* (см. рис. 28) этот зазор должен быть 1,5. . .2,5 мм, а на штоке привода *33* экономайзера 4,5 . . . 5,5 мм. Зафиксировать положение регулировочных гаек обжатием;

установить собранную крышку поплавковой камеры, подсоединив тягу малых оборотов.

Затем следует проверить:

производительность ускорительного насоса, которая за 10 рабочих качков должна быть не менее 6 $см^3$;

взаимное расположение воздушной и дроссельной заслонок. При полностью закрытой воздушной заслонке зазор между стенкой смесительной камеры и дроссельной заслонкой должен быть 1,6. . .1,8 мм (при необходимости устанавливается подгибанием тяги *15* на рис. 27) малых оборотов.

Начало открытия клапана вентиляции поплавковой камеры должно быть при зазоре между стенками смесительной камеры и дроссельной заслонкой 0,6 мм. При этом зазор между рычагом *29* (см. рис. 28) привода клапана и рычагом *28* привода ускорительного насоса должен быть не более 0,3 мм. Он устанавливается пе-

редвижением тяги *27* в ушках рычага *29* и фиксируется обжатием хвостовика гайки *30*. Эту регулировку можно выполнить следующим образом:

отрегулировать частоту вращения коленчатого вала в режиме холостого хода (950. . .1050 мин $^{-1}$) и остановить его, затем регулировочной гайкой *30* на тяге *27* отрегулировать ход штока *24* клапана и, следовательно, открытие клапана на 2. . .4 мм от его закрытого положения. При этом рычаг *29* привода клапана необходимо прижать к рычагу *28* привода ускорительного насоса. После регулировки зафиксировать тягу обжатием хвостовика гайки *30*;

установить микровыключатель *40* (см. рис. 28) так, чтобы его толкатель при полностью закрытой дроссельной заслонке был утоплен рычагом *42* привода микровыключателя (микровыключатель разомкнут). При этом прослушивается характерный щелчок, при открытии дроссельной заслонки рычаг *42* опускается на 3 . . . 4 мм, толкатель микровыключателя отводится пружиной и микровыключатель замыкается;

установить уровень топлива в поплавковой камере на специальном стенде, обеспечивающем избыточное давление в 0,3 кгс/см^2. При этом уровень топлива в поплавковой камере для бензина с удельным весом 0,720 . . . 0,750 г/см^3 должен быть 21,0 . . . 23,5 мм от верхней плоскости поплавковой камеры. При отсутствии специального стенда эту проверку с меньшей точностью можно произвести на двигателе, для чего:

изготовить специальный штуцер со стеклянной трубкой (рис. 78);

отвернуть пробку главного жиклера и на ее место завернуть специальный штуцер так, чтобы стеклянная трубка стала вертикально;

рычагом ручной подкачки топливного насоса заполнить поплавковую камеру топливом (избыточное давление может быть больше 0,3 кгс/см^2, что приводит к погрешности замера);

металлической линейкой замерить расстояние от верхней плоскости поплавковой камеры до уровня топлива в поплавковой камере (до нижней части мениска).

При установке карбюратора на двигатель нужно обратить внимание на целостность и сохранность прокладок. После установки карбюратор следует отрегулировать при работе двигателя на малых частотах вращения коленчатого вала на холостом ходу. От правильной ре-

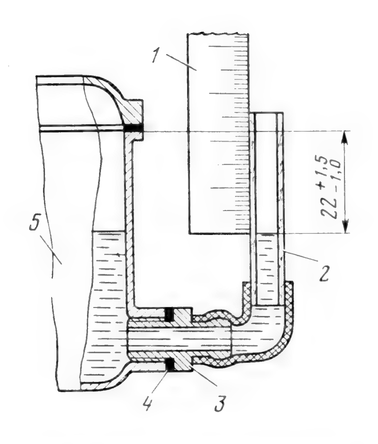


Рис. 78. Проверка уровня топлива в поплавковой камере карбюратора:
1 – масштабная линейка; *2* – стеклянная трубочка; *3* – штуцер; *4* – прокладка; *5* – карбюратор

гулировки карбюратора в большей степени зависит экономичная работа двигателя.

Эту регулировку необходимо производить на прогретом двигателе при температуре масла не менее 70. . . 80 °С в такой последовательности:

вывернуть винты *8* и *31* (см. рис. 27) карбюратора К-133, *51* и *47* (см. рис. 28) карбюратора К-133А и винты *31*, *32* (см. рис. 27, *в*) карбюратора К-127 до отказа, однако не туго с тем, чтобы не повредить их рабочие конусы, а винт *33* — до касания винта с язычком рычага дроссельной заслонки, после этого отвернуть их на 2,5. . .3 оборота;

пустить двигатель и вращением соответственно винтов *31* (см. рис. 27), *47* (см. рис. 28, *г*) установить частоту вращения коленчатого вала 950. . .1050 мин$^{-1}$. Далее ввинчивать винты *8* (см. рис. 27) карбюратора К-133, *51* карбюратора К-133А (см. рис. 28) или *32* карбюратора К-127 (см. рис. 27, *в*). При этом частота вращения коленчатого вала сначала будет возрастать, а затем (при дальнейшем ввертывании винта) произойдет обеднение смеси и двигатель начнет работать с перебоями с одновременным уменьшением частоты вращения коленчатого вала. В этот момент нужно несколько отвернуть указанные винты и добиться устойчивой работы двигателя;

подобранную регулировку проверить на переменных режимах — резко нажать на педаль привода дроссельной заслонки и быстро отпустить ее. При этом ча-

стота вращения коленчатого вала должна плавно без провалов и перебоев увеличиться, а при резком отпускании педали — уменьшиться до минимальной и устойчивой, двигатель при этом останавливаться не должен. В случае, если двигатель остановится, выворачивая винты *8* (см. рис. 27) и *51* (см. рис. 28) или вворачивая винт *33* (см. рис. 27, *в*), несколько увеличить частоту вращения.

Проверка выброса вредных веществ с отработавшими газами в атмосферу производится после регулировки частоты вращения холостого хода на прогретом двигателе при температуре масла 70. . .80 °С.

Для проверки необходим газоанализатор с погрешностью не более ± 2,5 %. Проверка производится согласно ГОСТ 17.2.2.03—77 на двух режимах — при частоте вращения холостого хода и при 3300. . .3400 $мин^{-1}$.

Если выброс вредных веществ не превышает допустимых пределов, винт токсичности *31* (см. рис. 27) карбюраторов К-127 и К-133, а также винт *47* (см. рис. 28, *г*) карбюратора К-133А нужно закрасить красной краской.

При выбросе вредных веществ выше допустимых пределов необходимо отрегулировать частоту вращения коленчатого вала на холостом ходу и после этого проверить выброс вредных веществ.

Если дополнительной регулировкой не удалось снизить выброс вредных веществ, необходимо заменить карбюратор и произвести проверку выброса вредных веществ. При получении неудовлетворительных результатов необходимо произвести диагностирование двигателя, определение и устранение обнаруженных неисправностей.

Проверка электромагнитного клапана. Герметичность клапана следует проверять подачей воздуха под давлением 0,08. . .0,085 МПа (0,8. . .0,85 $кгс/см^2$) в боковой штуцер, при этом вентиляционный штуцер нужно закрыть.

При подаче разрежения 0,085 МПа (0,85 $кгс/см^2$) в вертикальный штуцер магнитного клапана должен открываться с подключением напряжения 12 В и закрываться со снятием напряжения. Если напряжение под-

ключается при неработающем двигателе, то должен прослушиваться характерный щелчок.

У двигателя, работающего на холостом ходу, клапан проверяется отсоединением трубки. При этом двигатель должен остановиться.

Проверка электронного блока управления. У блока два граничных предела. При возрастании частоты вращения коленчатого вала двигателя более 1500...1800 $мин^{-1}$ происходит отключение положительного потенциала на клемме *1* (см. рис. 28). При убывании частоты ниже 1500 $мин^{-1}$ на клемме *1* появляется положительный потенциал.

Таким образом проверяется работоспособность блока, причем обязательно перед этим нужно снять провода на микровыключателе *40*. Отсутствие положительного потенциала на клемме *1* (при его наличии на клемме *2*) сигнализирует о неисправности и необходимости замены блока.

В случае отказа системы ЭПХХ нужно обесточить систему и соединить штуцеры *5* и *7* (см. рис. 27) гибким шлангом. При этом карбюратор будет работать по общепринятой схеме без электромагнитного клапана *21* (см. рис. 28), электронного блока управления *36* и микровыключателя *40*.

Ремонт стартера

Снятие и установка стартера. Снятие производится при помощи гаечных ключей 9, 12 и 17 мм в такой последовательности:

поставить автомобиль над смотровой канавой, отсоединить провода от аккумуляторной батареи и стартера;

отвернуть две гайки шпилек крепления стартера, сдвинуть на длину шпилек стартер в сторону крышки распределительных шестерен и снять его.

Установку стартера необходимо производить в обратной последовательности.

Разборка стартера. Производится в следующем порядке:

отвернуть гайку контактного болта *31* крепления провода и отсоединить провод *39* (см. рис. 31);

отвернуть два винта крепления реле, снять реле и разобрать его, для чего:

от наконечника *38* отпаять вывод обмотки реле, отвернуть винты *4* крепления крышки реле и вынуть их;

снять крышку *1* реле, не нарушая вывода включающей обмотки, вынуть шток *3* реле в сборе с контактным диском *2* и якорь *8* реле. Расшплинтовать ось *12* рычага с одной стороны и вынуть ее из крышки;

отвернуть и вынуть два стяжных болта *22* статора, снять колпак *26*, изоляционную фибровую прокладку *24* и пружины *29* щеток. Снять статор *21* в сборе с задней крышкой *30*, легким постукиванием снять заднюю крышку со статора и вынуть из гнезд крышки изолированные щетки *33*;

на задней крышке отвернуть гайки винтов *25*, крепящие изолированный щеткодержатель и выводы неизолированных щеток, снять щеткодержатель *28* и щетки *32*;

с вала якоря со стороны коллектора снять упорную шайбу *23*;

снять с передней крышки резиновую уплотнительную прокладку *11*; вынуть якорь *20* вместе с приводом и рычагом 10. При этом заметить положение рычага в собранном стартере и при последующей сборке установить его в то же положение;

снять шайбу *15* с шейки вала со стороны привода, сдвинуть упорное кольцо *17*, освободив при этом стопорное кольцо *16*, снять с вала стопорное и упорное кольца и привод;

при снятии поврежденной обмотки возбуждения *34* отпаять вывод, отметить на полюсах обмоток и корпусе места установки полюсов и с помощью приспособления отвернуть полюсные винты *36*, вынуть полюса *35* и обмотки *34* из корпуса статора *21*

Проверка .состояния деталей стартера. После разборки стартера следует:

детали очистить от грязи и масла, протереть салфеткой и тщательно осмотреть, нет ли повреждений и сильного износа. Изношенные или поврежденные детали заменить новыми или отремонтировать;

винтовые шлицы, по которым перемещается привод, шейки вала и привод тщательно промыть, продуть

сжатым воздухом и смазать маслом, применяемым для смазки двигателя;

проверить состояние контактов реле, которые в случае значительного подгара зачистить стеклянной шкурой. Если же контактные болты в местах соприкосновения с контактным диском имеют износ более 0,5 мм, повернуть их на 180° или заменить;

проверить отсутствие замыкания статорной и якорной обмоток и изолированных щеткодержателей стартера на массу соответствующими приборами. При этом необходимо отсоединить вывод обмотки возбуждения стартера от тягового реле и вывод на массу параллельно подсоединенной обмотки от корпуса статора (от массы);

если поверхность коллектора имеет выработку от щеток, торец коллектора следует прошлифовать. Биение торца коллектора на максимальном диаметре относительно шеек вала допускается не более 0,05 мм;

проверить легкость перемещения щеток в щеткодержателях. Щетки, изношенные по высоте до размера 9 мм, заменить, новые щетки притереть по коллектору;

при наличии забоин на торцах шестерни подшлифовать заходную часть зубьев тонким наждачным кругом малого диаметра.

Сборку стартера следует выполнять в последовательности, обратной разборке, соблюдая следующие особенности:

установить полюсы *35* с обмотками возбуждения *34* в корпус, совмещая при этом метки. Расклинить полюсы по внутреннему диаметру, смочить винты *36* в натуральной олифе и завернуть их. После затяжки винтов зачеканить их по шлицам (зачеканку винтов производить с упором в полюс, винт которого зачеканивается); на вал якоря установить муфту *19* и упорное кольцо *17*, а в выточку на валу якоря — стопорное кольцо *16* и надвинуть на него упорное кольцо. На шейку вала со стороны привода установить опорную шайбу *16*;

установить крышку *13* со стороны привода на шейку вала якоря. При этом рычаг должен войти в паз крышки, а его пальцы во втулку отводки. Вставить ось *12* рычага и зашплинтовать ее новым шплинтом 2х12 (использование старых шплинтов не разрешается), установить уплотнительную прокладку *11*;

5–4

на заднюю крышку *30* установить пластмассовый щеткодержатель *28*, неизолированные щетки *32* и закрепить их винтами *25*;

вставить в гнезда пластмассового щеткодержателя изолированные щетки *33*;

установить на статор *21* заднюю крышку, совместив канавку на торце крышки со штифтом на статоре. Надеть на шейку вала якоря со стороны коллектора шайбу *23* и статор с задней крышкой на якорь, совместив при этом штифт на статоре с канавкой передней крышки. Установить пружины щеток *29* в их гнезда, уложить на них фибровую изоляционную прокладку *24*, а затем колпак *26*, вставить и завернуть два стяжных болта *22*.

Сборка тягового реле. Для этого следует:

установить контактный диск *2* с штоком *3*, поставить крышку реле *1* и завернуть винты *4* крышки;

припаять вывод обмотки реле к наконечнику *38*, завести серьгу *9* якоря на рычаг *10*, вставить якорь *8* с надетой на него пружиной *7* в катушку:

установить и закрепить реле на крышке стартера.

После сборки стартера необходимо проверить его работу на стенде.

Приработка двигателя

После ремонта двигателя, особенно в случае замены деталей кривошипно-шатунного механизма, необходимо произвести его приработки до начала эксплуатации.

От тщательности проведенной приработки не менее, чем от качества ремонта, зависят надежность и долговечность работы двигателя. Процесс приработки двигателя состоит из двух этапов. Первый этап — приработки на холостом ходу в течение 45 мин на следующих режимах с частотой вращения коленчатого вала двигателя:

1000. . .1200 $мин^{-1}$	10 мин
2000. . .2200 "	15 "
3000. . .3200 "	10 "
1000. . .3600 "	10 "

Прирабатывают двигатель на масле М-8$Г_1$ или других маслах, указанных в данном руководстве. Воздуш-

ную заслонку карбюратора следует держать полностью открытой. В течение первого этапа необходимо проверить давление в системе смазки, отсутствие течи, отрегулировать частоту вращения коленчатого вала двигателя при холостом ходе, убедиться в нормальной работе на слух. Давление масла при частоте вращения коленчатого вала 3000 $мин^{-1}$ и температуре масла +80 °С должно быть не менее 1,6 $кгс/см^2$ и при 1000 $мин^{-1}$ не менее 0,5 $кгс/см^2$. Затем следует устранить обнаруженные в процессе приработки неисправности и сменить масло в поддоне картера двигателя. Первый этап приработки лучше производить на стенде, однако, если он отсутствует, можно и на автомобиле.

Второй этап — приработка на автомобиле в течение 3000 км пробега. В течение этого периода необходимо соблюдать правила приработки нового автомобиля, изложенного в руководстве по эксплуатации.

Глава 2

СЦЕПЛЕНИЕ

Конструктивные особенности сцепления

На автомобиле установлено сухое однодисковое сцепление с наружным диаметром 170 мм.

В случае замены сцепления ограничиваются его статической балансировкой. В запасные части сцепление поставляется статически отбалансированным.

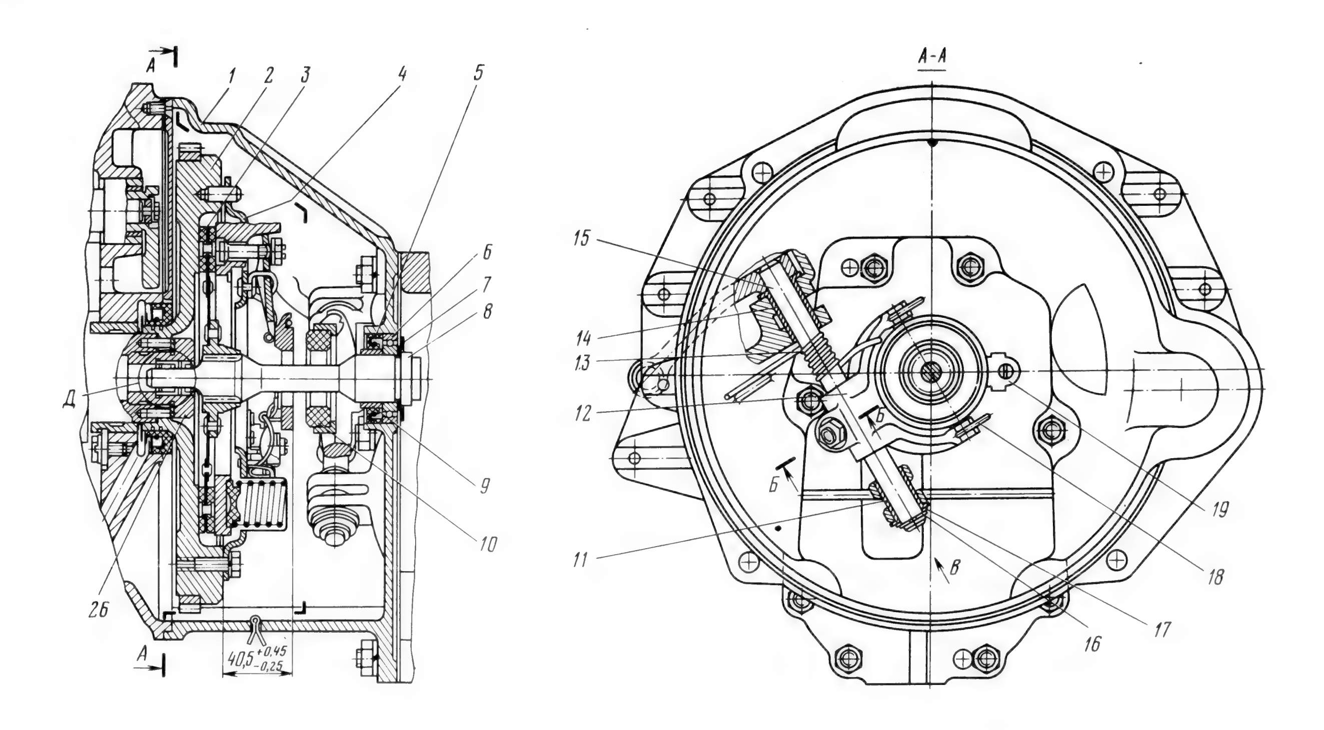
Управление сцеплением МеМЗ-966Г осуществляется при помощи гидравлического привода выключения от ножной педали, а сцеплением МеМЗ-966В — механическим тросовым приводом.

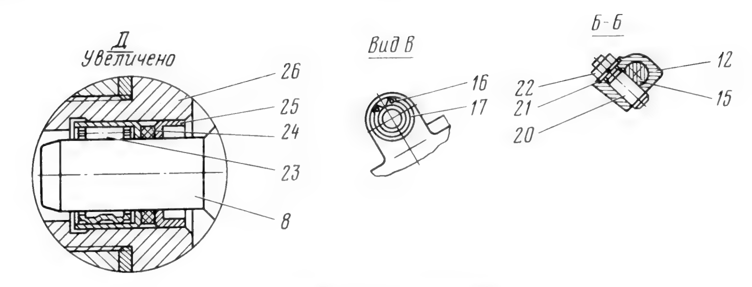
Сцепление (рис. 79) состоит из двух основных частей: нажимного диска в сборе с кожухом и рычагами выключения сцепления и ведомого диска *3*. Диски заключены в литой картер *1*, имеющий форму колокола.

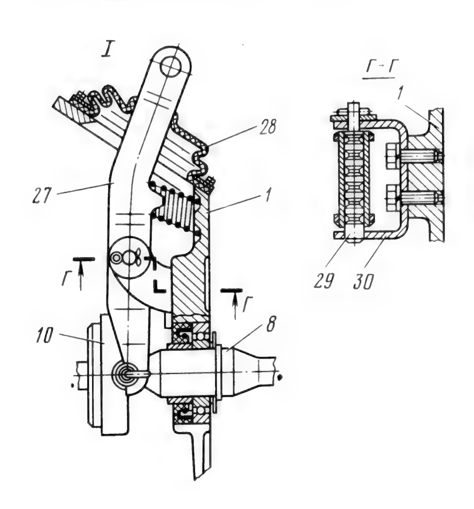
Механизм сцепления соединен с маховиком двигателя с помощью двух установочных штифтов и шести болтов с пружинными шайбами.

Нажимной диск с кожухом в сборе. Механизм сцепления размещен в штампованном стальном кожухе, в 3 точно расположенных прямоугольных окна кожуха *1* (рис. 80) входят выступы чугунного нажимного диска *2*. Ведомый диск сцепления зажат между нажимным диском и маховиком усилием шести нажимных цилиндрических пружин *10*. Между нажимным диском *2* и нажимными пружинами *10* установлены термоизоляционные прокладки *11*, изготовленные из прессованного фенопласта.

Три стальных штампованных отжимных рычага *6* имеют прямоугольные окна и качаются на упорных стойках *12*, приклепанных к кожуху *1*. Пальцы *5* нажимного диска свободно входят в отверстия диска *2* и в фигурное отверстие рычага *6*. На пальцы установлены термообработанные опорные шайбы *3*, опирающиеся на цилиндрическую выштамповку рычагов *6*, и навернуты регулировочные гайки *4*. В прорези на концах рычагов *6* входят выступы стальной цианированной пяты *8*, ко-


A
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Д
26
A
40,5 +0,45 −0,25
A-A
15
14
13
12
11
Б
Б
В
16
17
18
19





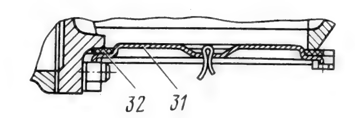


Рис. 79. Сцепление:

1 – картер сцепления; *2* – маховик; *3* – ведомый диск сцепления; *4* – нажимной диск сцепления; *5* – манжета; *6* – подшипник; *7* – маслоотражатель; *8* – вал сцепления; *9* – упорная втулка подшипника; *10* – подпятник выключения сцепления; *11, 14* – нижняя и верхняя втулки оси; *12* – вилка выключения; *13* – возвратная пружина вилки выключения; *15* – ось вилки с рычагом в сборе; *16* – пружинное кольцо; *17* – регулировочная шайба; *18* – соединительное звено; *19* – стопор манжеты; *20* – клин крепления вилки; *21* – стопорная шайба; *22* – гайка; *23* – роликовый подшипник вала сцепления; *24* – сальник подшипника; *25* – заглушка; *26* – болт маховика; *27* – вилка выключения сцепления; *28* – чехол вилки выключения сцепления; *29* – ось вилки; *30* – кронштейн вилки; *31* – крышка люка; *32* – прокладка крышки люка картера сцепления; I – механизм переключения сцепления МеМЗ-966В.

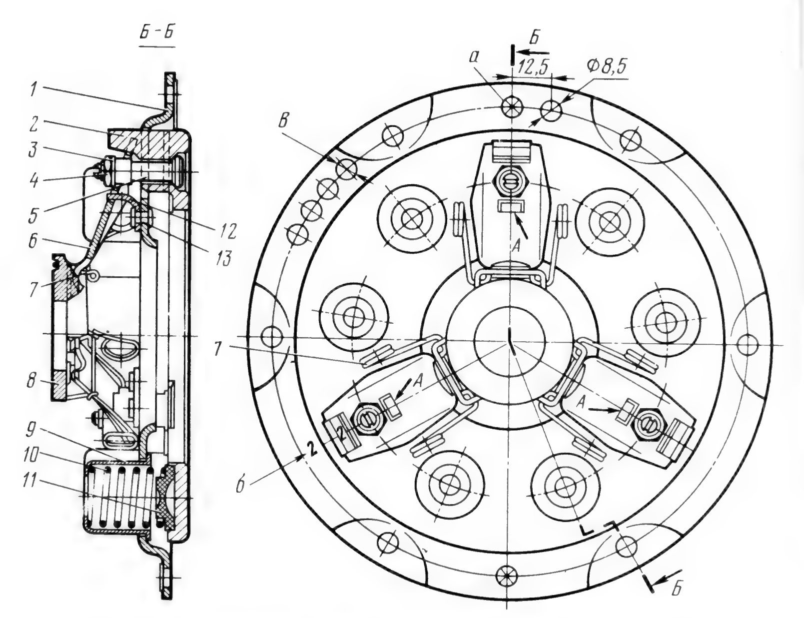


Рис. 80. Нажимной диск сцепления с кожухом в сборе:
1 – кожух в сборе; *2* – нажимной диск с тремя выступами; *3* – опорная шайба регулировочной гайки; *4* – регулировочная гайка; *5* – палец нажимного диска; *6* – рычаг нажимного диска; *7* – пружина пяты в сборе; *8* – пята рычагов; *9* – стакан нажимной пружины сцепления; *10* – нажимная пружина; *11* – термоизоляционная прокладка; *12* – упорная стойка рычага; *13* – заклепка; *а* – контрольные отверстия; *б* – метки на кожухе и диске при статической балансировке; *в* – отверстия диаметром 8,5 мм с расстоянием между центрами не менее 12,5 мм сверлить при статической балансировке; *А* – перед регулировкой биения пяты выбрать зазор между стойкой и рычагом в сопряжении "*А*"

торая прикреплена к рычагам соединительными звеньями пружины *7*.

Положение пяты *8* рычагов в период эксплуатации не регулируется. Оно фиксируется при заводской сборке или при ремонтных работах.

Нажимной диск с кожухом в сборе балансируется статически, допускаемый дисбаланс составляет не более 40 г·см.

Передней опорой вала сцепления *8* (см. рис. 79) является роликовый подшипник *23*, запрессованный в болт *26* маховика. Для длительного сохранения смазки в подшипнике в болт маховика устанавливается войлоч-

ный сальник *24*, который закрывается заглушкой *25*. При ремонте или замене подшипника он заправляется тугоплавкой смазкой № 158 (ТУ 38 101320-72) в количестве 2 . . .3 г. В процессе эксплуатации смазка не меняется.

Ведомый диск (рис. 81) передает вращение от двигателя на вал сцепления. К диску *5* приклепаны стальными заклепками *4* восемь пружинных пластин *3* с волнистой поверхностью. На пластинах с двух сторон при помощи алюминиевых заклепок *2* закреплены независимо одна от другой фрикционные накладки *1*.

Заклепки вставлены со стороны накладки, которую они крепят, и расклепаны на пружинных пластинах. Го-

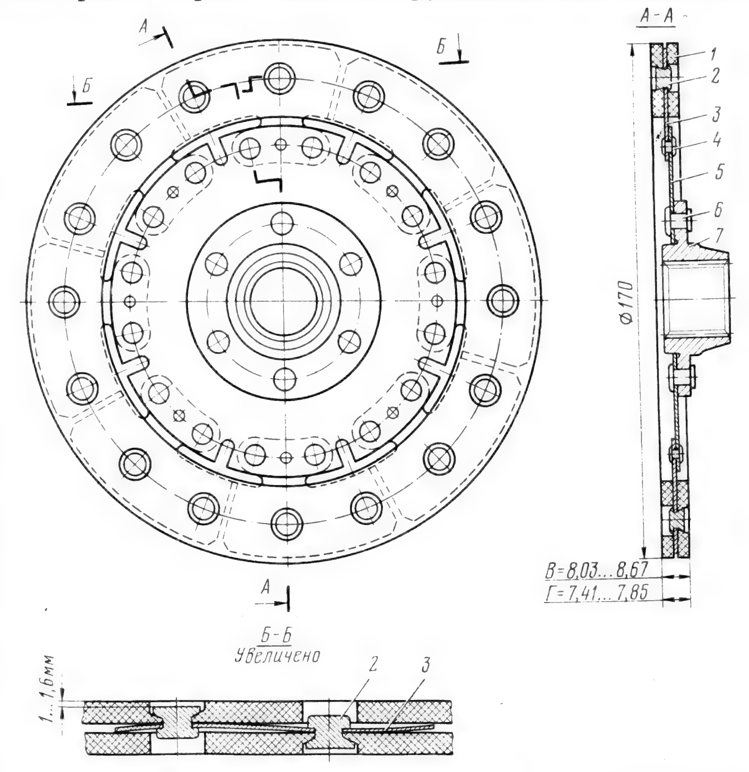


Рис. 81. Ведомый диск сцепления в сборе:
1 – фрикционная накладка; *2, 4, 6* – заклепки; *3* – пружинная пластина; *5* – диск; *7* – ступица; *В* – размер в свободном состоянии; *Г* – размер в сжатом состоянии под давлением нажимных пружин

ловки заклепок утопают относительно рабочей поверхности накладок на 1. . .1,6 мм. При таком креплении фрикционные накладки могут несколько раздвигаться вследствие прогиба пружинных пластин *3*, которые выпрямляются при включенном сцеплении и изгибаются снова при выключенном, когда ведомый диск не зажат рабочим усилием нажимных пружин — это обеспечивает плавность включения.

Картер сцепления *1* — колоколообразный (см. рис. 79) и изготовлен из магниевого сплава МЛ-5. Центрирование картера сцепления относительно картера двигателя осуществляется кольцевой проточкой диаметром $278^{+0{,}05}$ мм и глубиной 5. . .5,5 мм. Посадочные места картера сцепления и картера коробки передач обрабатываются совместно, поэтому картер сцепления не взаимозаменяем. Крепление картера сцепления к картеру коробки осуществляется на восемь шпилек с гайками, центрирование — на два контрольных штифта; между картером сцепления и картером коробки ставится прокладка, которая с двух сторон смазывается уплотняющей пастой УН-25 по ТУ 6-10-1284-72.

Для предотвращения проникновения смазки из картера коробки передач в полость картера сцепления в центральное отверстие в задней стенке картера сцепления запрессована манжета *5*. На внутренней поверхности задней стенки картера имеются приливы, в отверстия которых установлены полиамидные втулки *11* и *14*, в которые вставлена ось *15* вилки выключения сцепления. Ее осевое перемещение устанавливается 0,1. . .0,5 мм подбором шайб *17* и ограничивается пружинным кольцом *16*. На оси *15* устанавливается вилка выключения *12*, которая крепится распорным клином *20* с пружинной шайбой *21* и гайкой *22*.

Возвратная пружина *13* осуществляет возврат вилки *12* с осью *15* вилки рычага при включении сцепления и обеспечивает свободный ход педали сцепления. Пружина свободно надета на ось вилки, одним концом упирается в стенку картера *1*, а другим (специальным усом) захватывает вилку *12*. В растворе вилки *12* шарнирно установлен выжимной подпятник *10* выключения сцепления. В процессе эксплуатации подпятник не требует дополнительной смазки. Подпятник закреплен на

вилке *12* при помощи двух пружинных соединительных звеньев *18*.

Для нормальной работы механизма сцепления и его привода нужно поддерживать в необходимых пределах свободный ход наружного конца вилки выключения сцепления, полный ход штока поршня рабочего цилиндра при нажатой до отказа педали сцепления и полный ход педали сцепления.

Свободный ход наружного конца вилки выключения сцепления определяет зазор между графитовым подшипником и пятой отжимных рычагов. Этот зазор равен примерно 2,4. . .3,4 мм. При недостаточной величине зазора или его отсутствии торец графитового подшипника будет контактировать с пятой, что не даст возможность полностью прижать нажимной диск к ведомому. В результате неизбежна пробуксовка сцепления и, как следствие, быстрый износ подпятника. Если указанный зазор слишком велик, то это приводит к неполному выключению сцепления (сцепление "ведет"), что затрудняет переключение передач, может вызвать поломку зубьев шестерен и повышенный износ блокирующих колец синхронизатора коробки передач. По мере износа фрикционных накладок сцепления толщина ведомого диска уменьшается. Нажимной диск при этом приближается к маховику, и зазор между пятой и подпятником, а следовательно, и свободный ход наружного конца вилки выключения сцепления и педали сцепления уменьшаются. Ни в коем случае нельзя регулировать величину свободного хода вращением гаек *4* (см. рис. 80) и пальцев *5* — это может привести к перекосу пяты *8* и отжимных рычагов *6*. Перекос пяты и рычагов в свою очередь вызовет при выключении сцепления перекос нажимного диска *2*, что затруднит выключение сцепления, и сцепление начинает "вести", затрудняя переключение передач.

Причины неисправностей сцепления и его привода и способы их устранения приведены в прил. 1.

Ремонт сцепления

Снятие и установка сцепления. Для снятия сцепления необходимо снять силовой агрегат с автомобиля, отсоединить коробку передач и затем, зафиксировав

маховик стопором, отвернуть болты крепления сцепления и снять его; отвернуть гайки крепления картера сцепления к картеру коробки передач и легким постукиванием снять картер сцепления и прокладку.

Разборка и сборка сцепления. Для разборки и сборки сцепления необходимо иметь приспособление (рис. 82), оправку (см. рис. 84), торцовый ключ с головками *14*, *17*, рожковый ключ *14*, отвертку с шириной лезвия не более 6 мм; комбинированные плоскогубцы, ножовку по металлу и клещи (см. рис. 85).

Перед разборкой сцепления нужно его очистить от грязи и насухо протереть, пометить совместное расположение деталей для установки их по меткам при сборке. Порядок разборки следующий:

установить кожух сцепления в сборе с нажимным диском в приспособление (см. рис. 82), а при отсутствии его в гаражных условиях можно воспользоваться маховиком двигателя и распилить буртики регулировочных гаек *4* (см. рис. 80), вдавленные в пазы пальцев *5*;

отвернуть и снять регулировочные гайки *4*, опорные шайбы *3*, пяту *8*, рычаги *6* и пружины *7*;

отвернуть рукоятку *5* (см. рис. 82) приспособления и снять скобу *4* приспособления, кожух *1* (см. рис. 80), стаканы *9* нажимных пружин, нажимные пружины *10* и термоизоляционные прокладки *11*;

на сцеплении силового агрегата МеМЗ-966Г:

снять пружинное кольцо *16* (см. рис. 79) и регулировочные шайбы *17* с оси вилки *15*;

отвернуть гайку *22*, снять шайбу *21*, осторожно выбить клин *20*, вынуть ось вилки из гнезд картера сцепления, а также из вилки *12* выключения сцепления. Снять возвратную пружину *13* вилки, два соединительных звена *18* и подпятник *10* выключения сцепления;

на сцеплении силового агрегата МеМЗ-966В;

отвернуть болты крепления кронштейна *30* и винты крепления резинового чехла *28* и снять вилку *27* в сборе;

выпрессовать манжету *5* картера сцепления (только при необходимости замены).

Проверка состояния деталей. Потребность в проверке деталей механизма сцепления возникает обычно при износе фрикционных накладок или графитового подпятника. Остальные детали изнашиваются незначитель-

но, причем их износ не приводит к потере работоспособности механизма.

Картер сцепления. Уплотняющие поверхности не должны иметь рисок, забоин и трещин. Риски и забои-

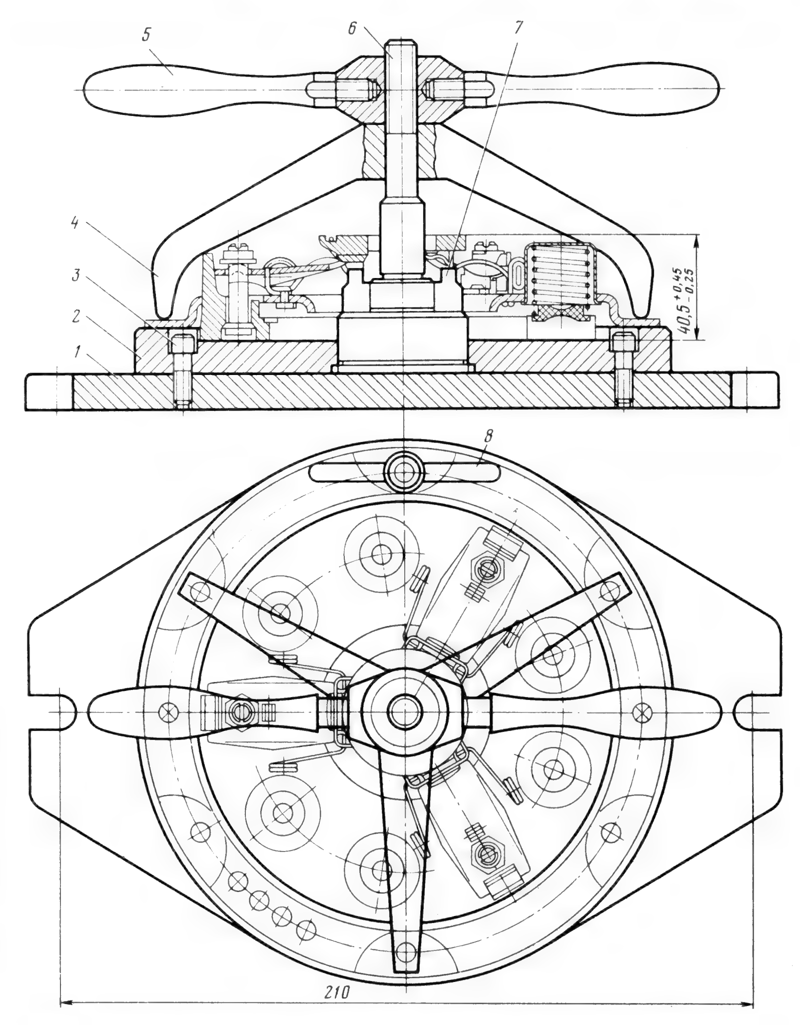


Рис. 82. Приспособление для разработки и сборки муфты сцепления:

1 – плита; *2* – опора; *3,6* – винты; *4* – прижимной кронштейн; *5* – рукоятка зажима; *7* – специальный упор; *8* – винт зажима

ны зачищают, при обнаружении трещин их необходимо заварить или заменить картер сцепления в сборе с картером коробки передач. Заварка выполняется вольфрамовым электродом в среде аргона.

Проверяют размеры втулок и оси вилки (см. прил. 2), зазор между втулками и осью не должен превышать 0,6 мм. При большем зазоре втулки следует заменить.

Ведомый диск (см. рис. 81). Следует убедиться в легкости перемещения ступицы диска по шлицам ведущего вала коробки передач. При большом износе шлицев ступицы или вала (перекос ступицы на валу) изношенные детали нужно заменить. Фрикционные накладки не должны быть замасленными, поломанными, сгоревшими или изношенными до головок заклепок. В противном случае накладки следует заменить, так как при наличии указанных отступлений уменьшается коэффициент трения между ведущим и ведомым элементами, что приводит к пробуксовке сцепления при разгоне автомобиля или при повышении сопротивления его движению.

При замене фрикционных накладок осторожно, не задев пружинные пластины, нужно высверлить сверлом ⌀ 4,2 мм заклепки 2 и снять поврежденные накладки.

Пользуясь ведомым диском как кондуктором, надо просверлить в новых фрикционных накладках 16 отверстий ⌀ 4,2. . .4,4 мм и 8 из них (через одно) рассверлить на проход ⌀ 9,0. . .9,58 мм; остальные 8 отверстий зенковать под головки заклепок сверлом 9,0. . . 9,1 мм с углом заточки 140 ± 5° на глубину 1,35. . . 1,85 мм.

Перед приклепкой фрикционных накладок следует тщательно осмотреть пружинные 3 пластины и проверить, нет ли на них трещин и высоту волны. Если на пластинах имеются трещины или высота волны пластины меньше 0,4 мм, пластины нужно заменить.

Накладку нужно наложить на диск так, чтобы зенкованные отверстия были обращены наружу большим диаметром, а пружинные пластины с отверстием в выпуклой стороне волны — к накладке с отверстием диаметром 4,2 мм. Приклепку накладок следует начинать с противоположно расположенных заклепок при помощи оправки. Приклепав одну накладку, так же следует

приклепать вторую; при этом зенкованные отверстия одной накладки должны совпадать с незенкованными другой.

После приклепки накладок необходимо проверить утопание головок заклепок, которые должны быть 1. . .1,6 мм относительно поверхности накладок и толщину диска в свободном состоянии (8,03. . .8,67 мм). Затем следует проверить торцевое биение ведомого диска в сборе на оправке или на валу сцепления, которое должно быть не более 0,75 мм, и при необходимости отрихтовать.

Нажимной диск сцепления (см. рис. 80). Проверяется неплоскостность рабочей поверхности диска *2* (допускается не более 0,05мм). Если на рабочей поверхности имеются кольцевые риски, задиры, следы износа или коробление, диск необходимо прошлифовать. Шлифование нажимного диска и связанное с этим уменьшение его толщины снижает суммарное рабочее усилие нажимных пружин *10*. Для сохранения этого усилия при сборке сцепления необходимо установить шайбы под термоизоляционные прокладки *11*. Толщина шайбы должна быть равна толщине снятого при шлифовании слоя металла. Боковые поверхности трех выступов не должны иметь износа более 0,2 мм, при большем износе происходит заедание рычагов, поэтому диск нужно заменить.

Нажимные рычаги *7* и рабочие поверхности под опору и пяту нажимного диска не должны иметь более 0,2 мм.

Нажимные пружины. Проверяется упругость нажимных пружин. Рабочее усилие каждой из них (при сжатии до размера 31,0 мм) находится в пределах 37. . . 41кгс. По величине рабочего усилия нажимные пружины сцепления сортируются на две группы: с рабочим усилием 37. . .39 кгс, которые маркируются черным цветом, и с рабочим усилием 39. . .41 кгс, которые маркируются серым цветом. На одно сцепление ставятся нажимные пружины одного цвета.

Подпятник выключения сцепления имеет повышенный износ, если при эксплуатации автомобиля не отрегулирован свободный ход педали сцепления, а также при неправильном вождении автомобиля, т. е. когда

без надобности держат ногу на педали сцепления. Выступание поверхности графита относительно обоймы должно быть не менее 1 мм, при уменьшении указанного размера подпятник в сборе заменить. Поверхности цапф обоймы не должны иметь износа более 0,3 мм, в противном случае подпятник в сборе нужно заменить.

Подшипники вала сцепления (передний игольчатый и задний шариковый). Вращение иголок и шариков должно быть свободным, без заедания. Подшипники нужно промыть. Передний игольчатый подшипник заправить тугоплавкой смазкой № 158 в количестве 2. . .3 г. Смазка вводится со стороны резьбовой части болта.

Сборку сцепления следует проводить в последовательности, обратной разборке:

установить манжету *5* (см. рис. 79) в картер сцепления *1*, смазать наружный диаметр и рабочую кромку манжеты смазкой Литол-24, проверить правильность установки пружины манжеты;

в сцеплении МеМЗ-966Г установить втулки *11* и *14*. Смазать рабочие шейки оси *15* смазкой № 158, ввести ось во втулку *14* и установить на нее пружину *13*, вилку выключения *12*, клин *20* ввести в вилку, затянуть гайку *22* клина. Проверить и при необходимости установить осевое перемещение оси в пределах 0,1. . .0,5 мм подбором регулировочной шайбы *17*. Смазать цапфы подпятника *10* графитовой смазкой, установить их на вилку *12* и закрепить звеньями *18*;

в сцеплении МеМЗ-966В смазать ось *29* вилки графитовой смазкой, собрать вилку *27* с кронштейном *30*, установить на вилку подпятник *10* и закрепить звеньями. Установить вилку в сборе с кронштейном в картер сцепления и закрепить болтами;

смазать прокладку картера коробки и картера сцепления с двух сторон уплотняющей пастой УН-25 и установить вал сцепления;

на вал сцепления *2* (рис. 83) надеть оправку *1*, во избежание нарушения уплотняющей кромки манжеты и выпадания пружины манжеты поставить картер сцепления на картер коробки передач и затянуть гайки; снять оправку;

собрать нажимной диск сцепления с кожухом (см. рис. 80). Перед сборкой опорные поверхности шайбы *3*,

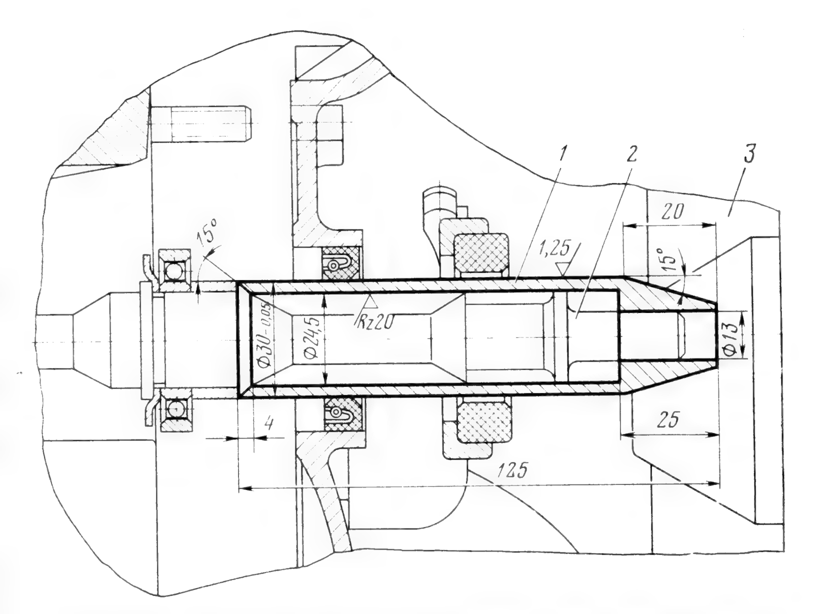


Рис. 83. Оправка для установки картера сцепления в сборе с манжетой на картер коробки передач:
1 – оправка; *2* – вал сцепления; *3* – картер сцепления в сборе

упорных стоек *12* рычагов *6* и пяты *8* слегка смазать графитовой смазкой и установить в приспособление (см. рис. 82) ;

предварительно отрегулировать положение пяты на размер $40{,}5^{+0{,}45}_{-0{,}25}$ мм, регулировочные гайки при этом не стопорить;

снять сцепление в сборе с приспособления и прокачать его, нажимая на пяту рычагов при помощи рычажного или винтового пресса. Ход пяты при этом должен быть 11 мм, количество качков не менее 150;

при замене нажимного диска *2* (см. рис. 80) или кожуха *1* нажимной диск с кожухом в сборе необходимо статически отбалансировать (допустимый дисбаланс 40 г·см) высверливанием металла в кожухе *1* сверлом ⌀ 8,5 мм, выдерживая расстояния между центрами отверстий не менее 12,5 мм;

при балансировке нажимной диск нужно устанавливать на контрольные отверстия ”а”, после балансировки нанести метки ”б” на один из выступов нажимного

диска и кожух для предотвращения смещений при повторной разборке и сборке.

Установка и окончательная регулировка сцепления. Производятся в следующем порядке:

протереть опорную поверхность маховика, установить на оправку *6* (рис. 84) ведомый диск и ввести оп-

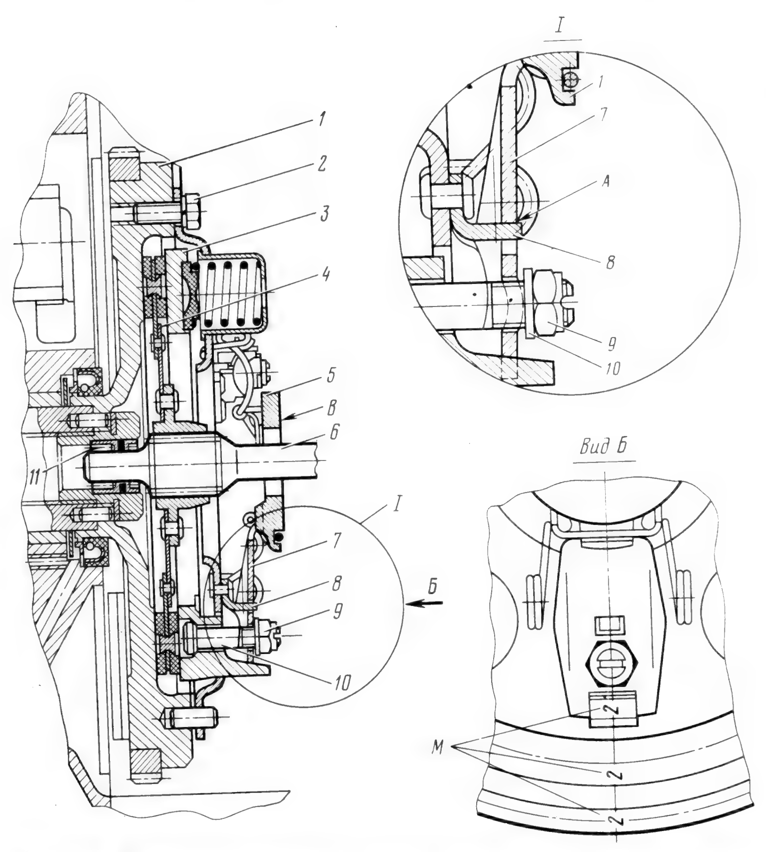


Рис. 84. Установка ведомого диска сцепления с помощью оправки:

1 – маховик; *2* – болт крепления сцепления; *3* – нажимной диск; *4* – ведомый диск сцепления; *5* – пята; *6* – оправка; *7* – рычаг; *8* – упорная стойка рычага; *9* – регулировочная гайка; *10* – палец; *11* – подшипник ведомого вала сцепления; I – перед регулировкой биения пяты выбрать зазор между стойкой и рычагом в сопряжении "А"; *М* – метки на нажимном диске, кожухе сцепления и маховике

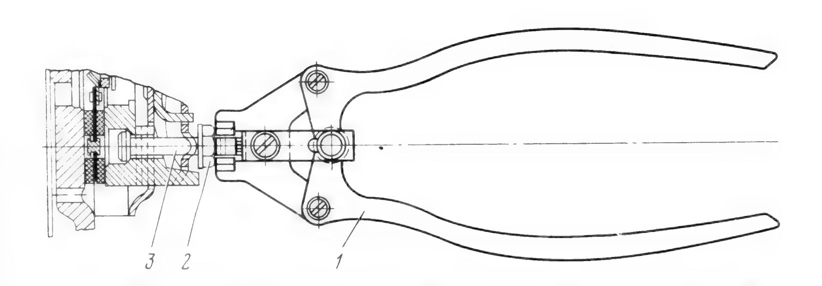


Рис. 85. Клещи для фиксации регулировочных гаек пальцев сцепления

1 – клещи; *2* – регулировочная гайка; *3* – палец нажимного диска

равку в подшипник *11*. Установить нажимной диск с кожухом в сборе на маховик, совместив метки, нанесенные на кожухе сцепления и маховике (см. рис. 84, вид *Б*). Этим сохраняется взаимное положение деталей, которое было при динамической балансировке коленчатого вала в сборе с маховиком и сцеплением;

прикрепить сцепление к маховику болтами *2*. Подготовить приспособление (см. рис. 39) для окончательной регулировки положения пяты сцепления на двигателе;

установить перемычку *2* с индикатором на установочную плиту *5* по контрольной стойке *1* пяты, задать натяг 0,5. . .1,0 мм и совместить стрелку индикатора с "0". Контрольную стойку *1* установить на номинальный установочный размер пяты $40{,}5^{+0{,}45}_{-0{,}25}$ мм;

установить приспособления для проверки биения пяты на шпильки картера и закрепить его;

отрегулировать положение пяты *5* на размер $40{,}5^{+0{,}45}_{-0{,}25}$ мм и взаимное биение плоскости *В* пяты сцепления относительно маховика отвертыванием или завертыванием регулировочных гаек *9* (см. рис. 84). При регулировке рычаги *7* нужно сдвинуть в крайнее положение от центра до упора в упорные стойки *8*, т. е. зазора в соединении *А* не должно быть. Биение плоскости *В* пяты *5* должно быть не более 0,1 мм. После регулирования биения пяты зафиксировать клещами *1* (рис. 85) гайки *2*, вдавив бурт на гайках в прорези на торцах пальцев *3*. После стопорения гаек биение пяты не должно превышать 0,8 мм.

Глава 3

КОРОБКА ПЕРЕДАЧ И ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА С ДИФФЕРЕНЦИАЛОМ

Конструктивные особенности коробки передач и главной передачи с дифференциалом

Коробка передач (рис. 86) механическая, двухвальная, трехходовая, четырехступенчатая с четырьмя передачами вперед и одной назад выполнена в одном картере с главной передачей. Все шестерни коробки передач, кроме I передачи и заднего хода, — косозубые, постоянного зацепления. Шестерни I передачи и блока шестерен заднего хода выполнены с прямыми зубьями. Шестерни II, III и IV передач включаются с помощью синхронизаторов.

Передаточные числа коробки передач: I — 3,727; II — 2,294; III — 1,391; IV — 0,964; задний ход — 4,76.

Детали коробки передач и дифференциала размещены в картере из магниевого сплава МЛ-5. Для увеличения жесткости полость картера коробки передач разделена перегородками на две секции.

В первой секции со стороны маховика размещена главная передача, во второй секции I, III и IV передачи и шестерни заднего хода. Передней частью картер коробки крепится к картеру сцепления. Посадочные места картера коробки и картера сцепления обработаны совместно, поэтому картер коробки не взаимозаменяем. Задняя часть картера коробки передач закрывается крышкой, в полости которой помещены II передача, привод спидометра и механизм переключения передач. В верхней части задней крышки имеется резьбовое отверстие М16×1,5 для установки сигнализатора включения заднего хода.

Обработанная плоскость на торце задней крышки служит для крепления кронштейна, который является задней точкой крепления силового агрегата к кузову.

Ведущий вал сцепления *12* вращается на двух подшипниках: передний конец вала на игольчатом, запрессованном в болт маховика, а задний — на подшипнике, установленном в отверстие картера сцепления.

Манжета *5* (см. рис. 79) и упор *19*, установленные в картере сцепления, препятствуют смещению подшипника и вала к маховику. От смещения вперед он удерживается упором в торец ведущего вала *6* (см. рис. 86). На переднем конце вала сцепления нарезаны шлицы для скользящей посадки ведомого диска. В средней части вала имеется утолщение, на котором насажены маслоотражатель и подшипник. Подшипник запирается кольцом. На заднем конце вала имеется шесть шлицев, входящих в зацепление со ступицей ведущей шестерни *8* IV передачи. Уплотнение вала осуществляется манжетой.

Ведущий вал *6* коробки передач выполнен заодно с ведущей шестерней I и III передач, вращается на двух шариковых подшипниках.

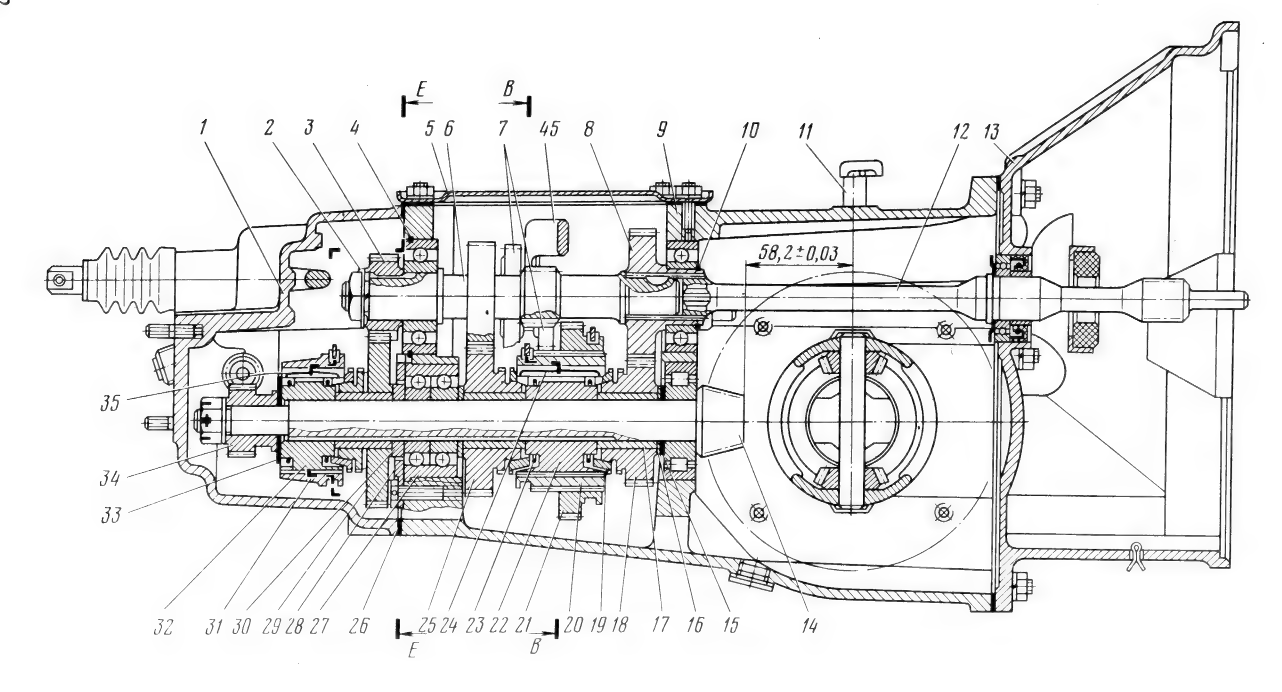
Задний шариковый подшипник на наружном диаметре имеет канавку, в которую устанавливается стопорное кольцо *4*. На передний конец вала на шпонке напрессована ведущая шестерня *8* IV передачи, на задний конец установлена на шлице ведущая шестерня *3* II передачи. Шестерня II передачи закреплена гайкой, которая стопорится замковой шайбой *2*.

Осевое перемещение ведущего вала ограничивается проточкой в картере коробки под стопорное кольцо и задней крышкой *1*.

Ось блока шестерен *4* заднего хода (рис. 87) запрессована в отверстия передней и средней стенки картера и удерживается стопорным болтом *5*, входящим в лунку на оси. Диаметр переднего конца оси на длине 19 мм больше диаметра остальной части на 0,04 мм. Соответственно увеличено и отверстие в передней стенке картера — это облегчает сборку и разборку узла.

На оси *4* на бронзовой втулке свободно вращается блок шестерен *3* заднего хода, а для возможности свободного вращения ведущей шестерни IV передачи выполнена лыска. Блок шестерен заднего хода в зацепление с ведущей и ведомой шестернями I передачи вводится вилкой *9*. Включение заднего хода нужно выполнять только при полной остановке автомобиля.

Ведомый вал *14* (см. рис. 86) выполнен за одно целое с ведущей шестерней главной передачи и вращается на двух подшипниках, запрессованных в картер коробки передач.



Е
В
1
2
3
4
5
6
7
45
8
9
10
11
12
13
58,2 ± 0,03
35
34
33
32
31
30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
Е
В

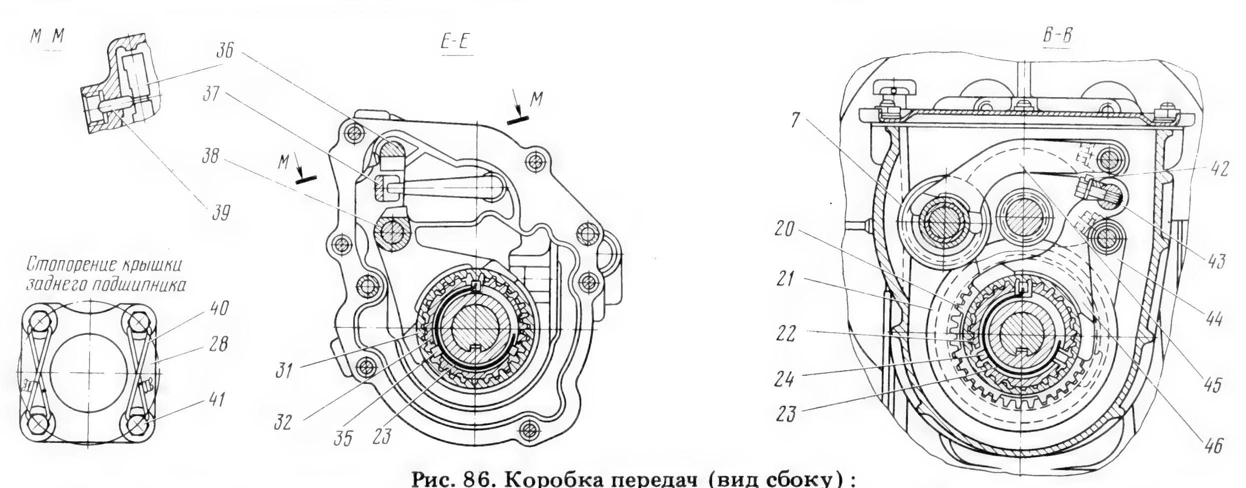


Рис. 86. Коробка передач (вид сбоку):

1 – задняя крышка; *2* – замковая шайба; *3* – ведущая шестерня II передачи; *4, 10* – стопорные кольца; *5* – верхняя крышка; *6* – ведущий вал; *7* – блок шестерен заднего хода; *8* – ведущая шестерня IV передачи; *9* – картер коробки; *11* – сапун; *12* – вал сцепления; *13* – картер сцепления; *14* – ведущая шестерня главной передачи; *15* – регулировочная шайба; *16* – упорная шайба; *17* – втулка ведомых шестерен II, III и IV передач; *18* – ведомая шестерня IV передачи; *19* – блокирующее кольцо синхронизатора; *20* – муфта включения синхронизатора III и IV передач; *21* – ведомая шестерня I передачи; *22* – ступица муфты III и IV передач; *23* – пружинное кольцо синхронизатора; *24* – сухарь синхронизатора; *25* – ведомая шестерня III передачи; *26* – прокладка; *27* – задний упорный подшипник ведомой шестерни главной передачи; *28* – крышка подшипника; *29* – ведомая шестерня II передачи; *30* – упорное кольцо шестерни II передачи; *31* – муфта включения синхронизатора II передачи; *32* – ступица муфты II передачи; *33* – упорная шайба сухарей; *34* – шестерня привода редуктора спидометра; *35* – сухарь синхронизатора II передачи; *36* – шток вилки переключения заднего хода; *37* – шток вилки переключения III и IV передач; *38* – шток вилки переключения I и II передач; *39* – толкатель выключателя; *40* – проволока стопорения болтов; *41* – болт; *42* – отгибная шайба; *43* – болт вилки; *44* – вилка переключения I передачи; *45* – вилка переключения заднего хода; *46* – вилка переключения III и IV передач

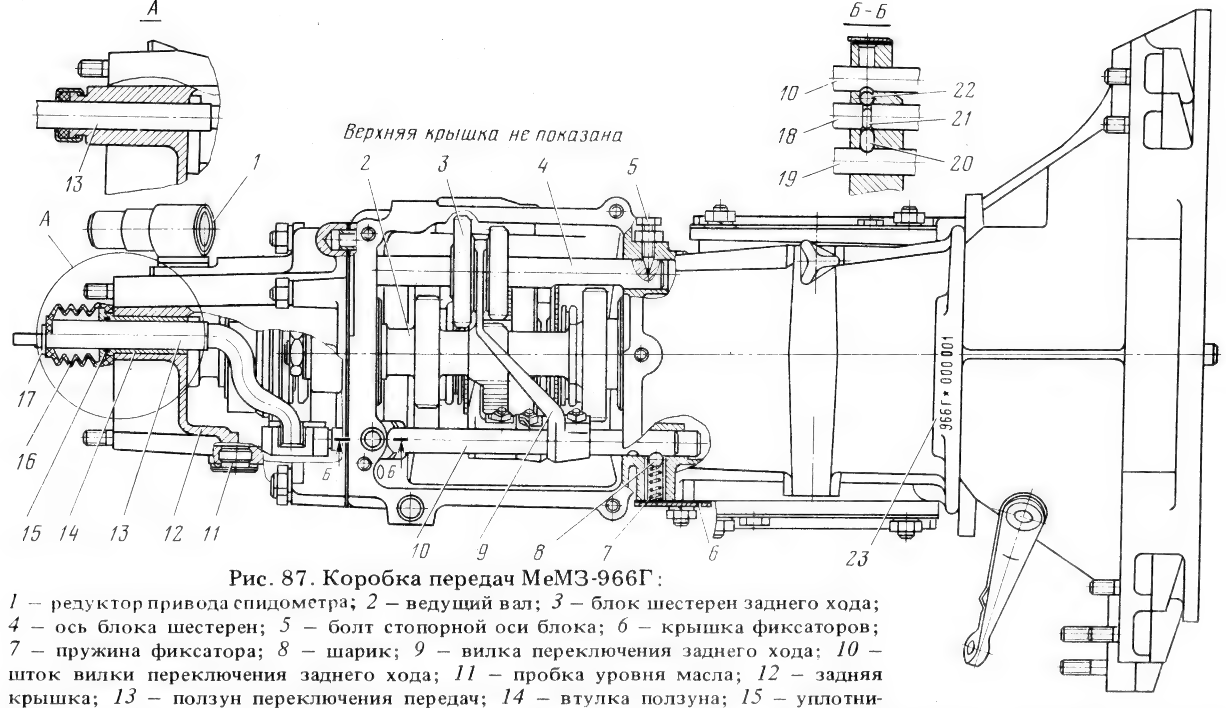


Рис. 87. Коробка передач МеМЗ-966Г:

1 – редуктор привода спидометра; *2* – ведущий вал; *3* – блок шестерен заднего хода; *4* – ось блока шестерен; *5* – болт стопорной оси блока; *6* – крышка фиксаторов; *7* – пружина фиксатора; *8* – шарик; *9* – вилка переключения заднего хода; *10* – шток вилки переключения заднего хода; *11* – пробка уровня масла; *12* – задняя крышка; *13* – ползун переключения передач; *14* – втулка ползуна; *15* – уплотнительное кольцо; *16* – чехол ползуна; *17* – кольцо чехла; *18* – шток вилки переключения III и IV передач; *19* – шток вилки переключения I и II передач; *20* – замок нижних штоков; *21* – толкатель замков; *22* – шарик замка; *23* – место нанесения модели и номера коробки передач; *А* – уплотнение ползуна коробки МеМЗ-966 В

Задний подшипник *27* (двухрядный упорный, шариковый) запрессован в переднюю стенку картера и воспринимает радиальные и осевые усилия от главной передачи; передний — роликовый.

Упорный бурт наружной обоймы подшипника *27* заходит в кольцевую проточку картера.

От осевых перемещений, возникающих под действием осевых сил на спиральных зубьях при передаче крутящего момента, подшипник фиксируется крышкой *28*, которая крепится к картеру четырьмя болтами *41*. Стопорение болтов осуществляется проволокой *40*.

На ведомом валу во второй секции картера коробки на неподвижных втулках *17* вращаются ведомые шестерни IV *(18)* и III *(25)* передач. Необходимый осевой разбег в пределах 0,26. . .0,39 мм обеспечивается длиной втулок.

Масло для смазки втулок поступает через три лыски, выполненные на втулках, и маслоподающие канавки в шестернях.

Для ограничения осевых перемещений, возникающих на косозубых шестернях при передаче крутящего момента, установлены шайбы. Между втулками установлена ступица *22*, на шлицах которой установлена муфта включения синхронизаторов III и IV передач и на ней на шлицах установлена ведомая шестерня *21* I передачи. На муфте *20* и шестерне *21* выполнены цилиндрические проточки для вилок переключения передач. На заднем конце ведомого вала на втулке установлена ведомая шестерня *29* II передачи, ступица *32* с муфтой *31* включения II передачи и шестерня *34* привода спидометра.

Между роликовым подшипником и упорной шайбой *16* установлена регулировочная шайба *15*, определяющая положение ведущей шестерни по монтажному размеру *А*. Набор, смонтированный на ведомом валу, затягивается гайкой и стопорится шплинтом (см. рис. 86).

Синхронизаторы предназначены для выравнивания скоростей вращающихся деталей трансмиссии при переключении передач. В коробке передач предусмотрены два синхронизатора: для IV и III передач (рис. 88) и для II. Синхронизаторы имеют одинаковое устройство.

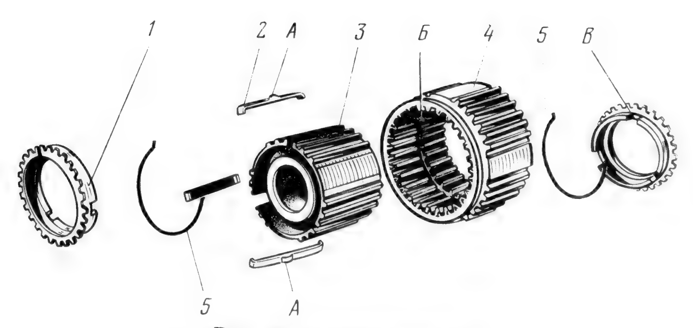


Рис. 88. Синхронизатор:
1 – блокирующее кольцо; *2* – сухарь; *3* – ступица; *4* – муфта; *5* – прижимное кольцо

Ступица *3* синхронизатора внутренним шлицом надета на паз ведомого вала и удерживается на нем вместе с другими деталями шайбами и гайкой. На наружной поверхности ступицы нарезаны шлицы, по которым может перемещаться муфта *4* синхронизатора. Кроме шлицов, на ступице на равных расстояниях один от другого вырезаны три продольных паза, в которых помещены три штампованных сухаря *2* с выступами *А* на середине. Сухари прижаты к шлицам муфты *4* двумя пружинными кольцами *5*, причем выступы *А* сухарей входят в кольцевую проточку *Б* муфты. С обеих сторон ступицы установлены латунные блокирующие кольца *1*. На торцах этих колец, обращенных к ступице, сделаны по три паза *В*, в которые входят концы сухарей *2*.

Блокирующие кольца имеют внутреннюю коническую поверхность, которая соответствует конической поверхности венцов синхронизатора шестерен. На конической поверхности колец нарезана мелкая резьба. Она разрывает масляную пленку между блокирующим кольцом и конической поверхностью шестерни включаемой передачи при их соприкосновении, вследствие чего между кольцом и конической поверхностью возникает повышенное трение. Снаружи на кольцах имеются короткие прямые зубцы такие же, как и на соседних с ними венцах синхронизатора шестерен. Эти зубцы соответствуют впадинам между шлицами муфты синхронизатора, в результате чего муфта, перемещаясь в осевом направлении, может входить в зацепление своими шлицами с зубцами блокирующих колец и с зубчаты-

ми венцами. В цилиндрическую проточку на верхней поверхности муфты синхронизатора входит вилка включения передач.

Механизм переключения передач. Переключение передач осуществляется с помощью муфт, вилок, трех подвижных штоков, параллельных друг другу и расположенных в одном ряду (см. рис. 87). Штоки перемещаются в отверстиях, расточенных в задней и средней стенках коробки передач. Штоки включения заднего хода *36* (см. рис. 86) и III и IV передач *37* имеют пазы. Шток включения I передачи запрессован в вилку II передачи, которая в верхней части имеет паз. Пазы штоков и вилки расположены в полости задней крышки. В пазы штоков входит ползун *13* (см. рис. 87) переключения, который осуществляет перемещение одного из них при включении той или иной передачи.

Для четкой фиксации рабочих положений штоков на их поверхности профрезерованы лунки, в которые входят шариковые фиксаторы *8*, расположенные во втулках и поджимаемые пружинами *7*. Втулки запрессованы в отверстия картера и закрыты общей крышкой *6*. Для предотвращения включения сразу двух передач установлено блокирующее устройство, состоящее из верхнего замка-шарика *22* диаметром 7,938 мм; нижнего замка *20* диаметром 7,973. . .7,987 мм, длиной 12,18. . .12,3 мм и толкателя *21* замков диаметром 3,99. . .3,978 мм, длиной 11,36. . .11,5 мм.

Главная передача состоит из двух конических шестерен со спиральными зубьями, передаточное число 4,63. Ведущая шестерня главной передачи выполнена за одно целое с ведомым валом коробки передач, который вращается на двух опорах.

Ведомая шестерня главной передачи *20* (рис. 89) крепится на корпусе *7* дифференциала совместно с крышкой дифференциала *11* болтами *19* с пружинными шайбами. Ведомая шестерня вместе с корпусом дифференциала и крышкой вращается на двух конических подшипниках *6*, установленных в отлитых из ковкого чугуна корпусах подшипников *2*. Корпуса подшипников вставляются в боковые отверстия картера коробки и крепятся к нему на четыре шпильки каждый.

Для уплотнения мест разъема между корпусами подшипников дифференциала и картером установлены

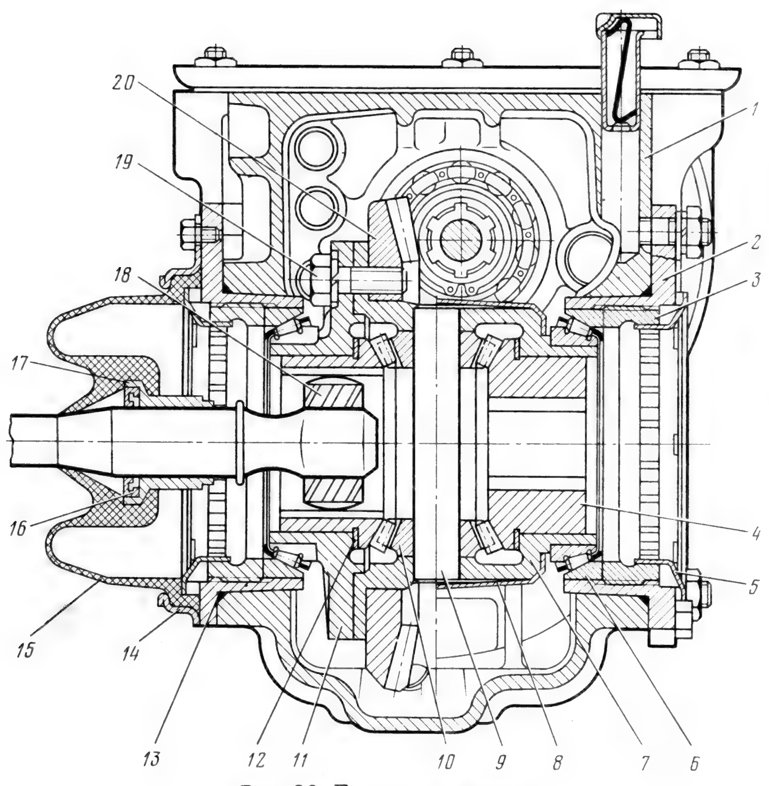


Рис. 89. Главная передача:

1 – картер коробки передач; *2* – корпус подшипника дифференциала; *3* – регулировочная гайка; *4* – шестерня полуоси; *5* – стопор регулировочной гайки; *6* – подшипник; *7* – корпус дифференциала; *8* – скоба оси сателлитов; *9* – палец сателлитов; *10* – сателлит; *11* – крышка корпуса дифференциала; *12* – опорная шайба; *13* – уплотнительное кольцо; *14* – крышка; *15* – защитный чехол; *16* – манжета полуоси; *17* – корпус манжеты; *18* – сухарь; *19* – болт крепления ведомой шестерни; *20* – ведомая шестерня главной передачи

уплотнительные резиновые кольца *13*. Конические подшипники ведомой шестерни зажимаются регулировочными гайками *3*, которыми устанавливается боковой зазор в зацеплении главной пары в пределах 0,08. . . 0,22 мм. Стопорение регулировочных гаек осуществляется стопорами *5*, которые внутренними усами входят в пазы гайки *3*, а наружными — в пазы, расположенные на торце корпуса *2* подшипников дифференциала.

Для бесшумной и надежной работы главной передачи ведущую и ведомую шестерни подбирают попарно в комплект. После подбора, на шестернях, пишется электрографом их порядковый номер и, кроме того, на торце ведущей шестерни – величина поправки на монтажное расстояние *Б* = 85,7 ± 0,03 мм (см. рис. 94). Это расстояние измерить непосредственно трудно, поэтому измеряют расстояние *А* = 58,2 ± 0,03 мм. Заменяются шестерни главной передачи только комплектно.

Дифференциал состоит из корпуса *7* (см. рис. 89), крышки *11*, отлитых из ковкого чугуна с установленными в них двумя шестернями полуосей *4* и двумя сателлитами *10*, вращающимися на запрессованном в корпусе пальце *9*. Палец сателлитов в корпусе дифференциала удерживается скобой *8*. Осевое перемещение шестерен полуоси от нуля до 0,35 мм устанавливается подбором опорных шайб *12*.

Полуосевые шестерни *4* имеют фасонный паз, в который вставляются полуоси с сухарями *18*. Одним концом они скользят в пазах полуосевых шестерен, а другим через карданные шарниры соединены со ступицами задних колес. Для защиты главной передачи и скользящего соединения полуоси от пыли и грязи, а также вытекания смазки из картера на полуоси устанавливается защитный резиновый чехол *15*, внутри которого помещается корпус *17* манжеты с манжетой *16*. Корпусы манжет имеют маслосгонную резьбу: левый корпус — левую, правый — правую. Для их отличия на конце левого корпуса выполнена проточка.

Ремонт коробки передач и главной передачи с дифференциалом

Внешними признаками, определяющими потребность в проверке коробки передач главной передачи и дифференциала, являются повышенный шум при движении автомобиля, плохое включение, а также самовыключение передач. Следует также иметь в виду, что износ колец синхронизатора проявляется постепенно, не приводит к отказу коробки передач в работе, но тем не менее приводит к износу более ответственных деталей, к каким следует отнести венец синхронизатора шестерен, муфты и др. Поэтому своевременная замена изношенных колец син-

хронизатора способствует продлению общего срока службы коробки передач и предотвращает проведение впоследствии более трудоемких и дорогостоящих работ.

При определении неисправностей следует по возможности избегать даже частичной разборки. Но если разборка неизбежна, то при сборке коробки передач нужно следить, чтобы все ее основные детали, если они не заменялись, были установлены на места и положения, в которых эти детали находились до разборки. В прил. 1 приведены возможные неисправности коробки передач и главной передачи.

Разборка коробки передач дифференциала. При разборке и последующей сборке необходимо иметь приспособление для крепления коробки передач (рис. 90), съемник подшипника дифференциала (см. рис. 91), торцовые ключи с набором головок 10, 12, 13 мм, динамометрический ключ с головкой 17, 30 мм, комбинированные плоскогубцы, отвертку, выколотку, контрольные приспособления для подбора толщины регулировочной шайбы (см. рис. 95).

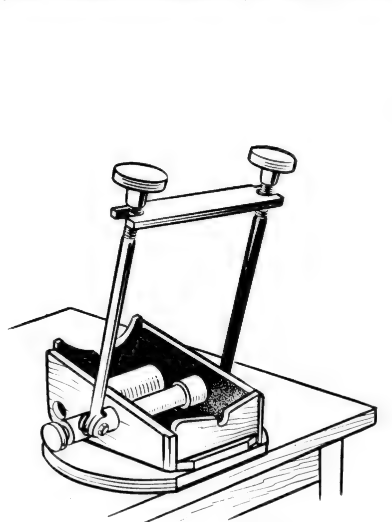


Рис. 90. Приспособление для сборки и разборки коробки передач

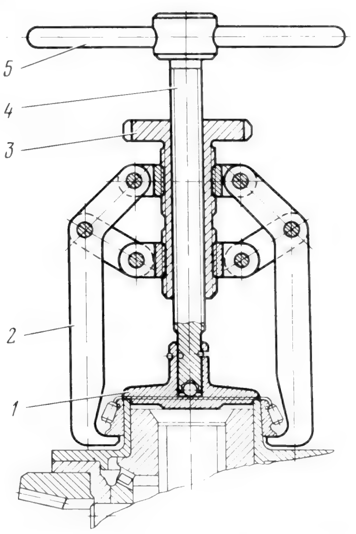


Рис. 91. Съемник подшипника дифференциала:
1 – упор; *2* – лапка; *3* – втулка с маховиком; *4* – винт; *5* – рукоятка

Коробку передач и дифференциал рекомендуется разбирать в следующей последовательности:

установить коробку на приспособление (см. рис. 90), отвернуть гайки (см. рис. 86) и, постукивая по специальным приливам, снять заднюю *1* и верхнюю *5* крышки, стараясь не повредить прокладки;

отвернуть гайки крепления картера сцепления и легким постукиванием снять его;

отвернуть гайки крепления корпусов (см. рис. 89) подшипников дифференциала *2*; пользуясь выколоткой, выпрессовать корпус подшипников дифференциала и вынуть дифференциал;

установить корпус дифференциала в сборе в тиски и, пользуясь съемником (рис. 91), снять внутренние обоймы конических подшипников, отогнуть усы стопорной шайбы *8* (см. рис. 89) и снять скобу;

отвернуть восемь болтов *19* и легким постукиванием снять ведомую шестерню *20* главной передачи, крышку *11* дифференциала, шестерню полуоси *4* и регулировочную прокладку *12*;

выпрессовать палец сателлитов *9*, вынуть шестерни сателлитов *10*, вторую шестерню полуоси и опорную шайбу шестерни полуоси;

вывернуть регулировочные гайки *3* из корпусов подшипников дифференциала и выпрессовать наружные обоймы конических подшипников;

снять крышку *6* (см. рис. 87) фиксаторов пружины *7* и шарики *8*. Отогнуть ус стопорной шайбы болта крепления вилки *9* заднего хода, вывернуть болт и, слегка поворачивая, вынуть шток *10* переключения заднего хода из картера, снять вилку;

отогнуть замковую шайбу *2* (см. рис. 86) на ведущем *6* валу и вынуть шплинт гайки ведомого вала. Включить II передачу и вручную ввести в зацепление блок шестерен заднего хода, отвернуть гайки первичного и вторичного валов, снять ведущие шестерни *3* II передачи и *34* привода редуктора спидометра;

отогнуть стопор болта крепления вилки III и IV передач, отвернуть болт *43* и вынуть шток *37* переключения; после этого отвернуть болт крепления вилки I передачи, вынуть шток *38* с вилкой включения II передачи, муфтой *31* и ступицей *32* II передачи;

снять ведомую шестерню *29* II передачи, втулку и упорное кольцо *30*;

выколоткой из мягкого металла со стороны дифференциала выбить ведущий вал *6*, снять подшипник со стопорным кольцом и вынуть ведущий вал из картера коробки. Спрессовать с ведущего вала ведущую шестерню *8* IV передачи, снять стопорное кольцо *10* и спрессовать подшипник с ведущей шестерни IV передачи. Снять стопорное кольцо *4* с подшипника;

отвернуть стопорный болт *5* (см. рис. 87) оси блока шестерен заднего хода и мягкой выколоткой выбить ось из картера коробки передач;

зачистить напильником гнездо упора стопорного болта во избежание задира втулки блока, снять блок шестерен заднего хода с оси и вынуть ось из картера коробки;

слегка постукивая мягкой выколоткой в сторону дифференциала, вынуть ведущую шестерню главной передачи *14* (см. рис. 86), ведомые шестерни III *(25)*, IV *(18)* передач, втулки *17*, ступицу *22*, муфту *20* и ведомую шестерню *21* I передачи из картера коробки передач. Спрессовать роликовый подшипник с ведомого вала *14*;

втулки шестерен и кольца синхронизаторов пометить по шестерням, перестановка их не рекомендуется;

снять стопорную проволоку *40*, отвернуть болты *41*, снять крышку *28* подшипника и мягкой выколоткой выбить двухрядный упорный подшипник *27* из картера коробки.

Снять редуктор I (см. рис. 87) привода спидометра и вынуть ползун *13* из задней крышки.

Проверка состояния деталей коробки передач и дифференциала. После разборки коробки передач и дифференциала детали следует промыть и проверить их состояние с учетом монтажных и допустимых зазоров в эксплуатации (см. прил. 2).

Износ шлицов муфт включения III и IV передач, а также торцевой износ I передачи и блока шестерен заднего хода замеру не поддаются, поэтому пригодность этих деталей определяется внешним осмотром.

Картер коробки передач. Здесь следует проверить отверстия под подшипники и под штоки переключения

передач. Уплотняющие поверхности картера не должны иметь забоин, рисок. Картер проверяется на отсутствие трещин. При обнаружении трещин их необходимо заварить вольфрамовым электродом в среде аргона или заменить картер.

Задняя крышка коробки передач. Уплотняющая поверхность крышки не должна иметь забоин, рисок или трещин. При обнаружении трещин их нужно заварить или заменить крышку. Зазор между отверстием и ползуном не должен превышать 0,30 мм. При большом зазоре можно отремонтировать крышку запрессовкой новой втулки с последующей разверткой до номинального размера (рис. 92). Перед запрессовкой втулки крышку надо нагреть до температуры 90. . .100 °С.

Подшипники. Вращение подшипников должно быть плавным, бесшумным. На беговых дорожках внутренних и наружных обойм на шариках или роликах не должно быть выкрашиваний металла (питтинга).

При обнаружении выкрашиваний на беговых дорожках внутренних или наружных обойм, на шариках или роликах подшипники следует заменить. Максимально допустимый радиальный люфт подшипников 0,05 мм, а осевой — только у двухрядного упорного подшипника 166805А — 0,05 мм.

Кольца синхронизаторов. Для удовлетворительной работы синхронизатора блокирующие кольца должны плотно садиться на конические поверхности шестерен. Для проверки посадки кольца надо на конусе шестерни нанести мягким карандашом несколько рисок по образующим конуса, расположив их равномерно по окружности. Затем нужно надеть на коническую поверхность блокирующее кольцо и, прижимая его рукой, повернуть несколько раз. Если после этого риски окажутся стертыми не менее чем на 0,6 длины, посадку кольца можно считать достаточно хорошей.

Зазор между торцами каждого блокирующего кольца, надетого на коническую поверхность, и соответствующим венцом синхронизатора шестерни для новых колец должен быть равен 1,15. . .1,73 мм, а для колец, бывших в употреблении, — не менее 0,5 мм. Если зазор меньше — коническая поверхность блокирующего кольца слишком изношена. При износе кольца притупляет-

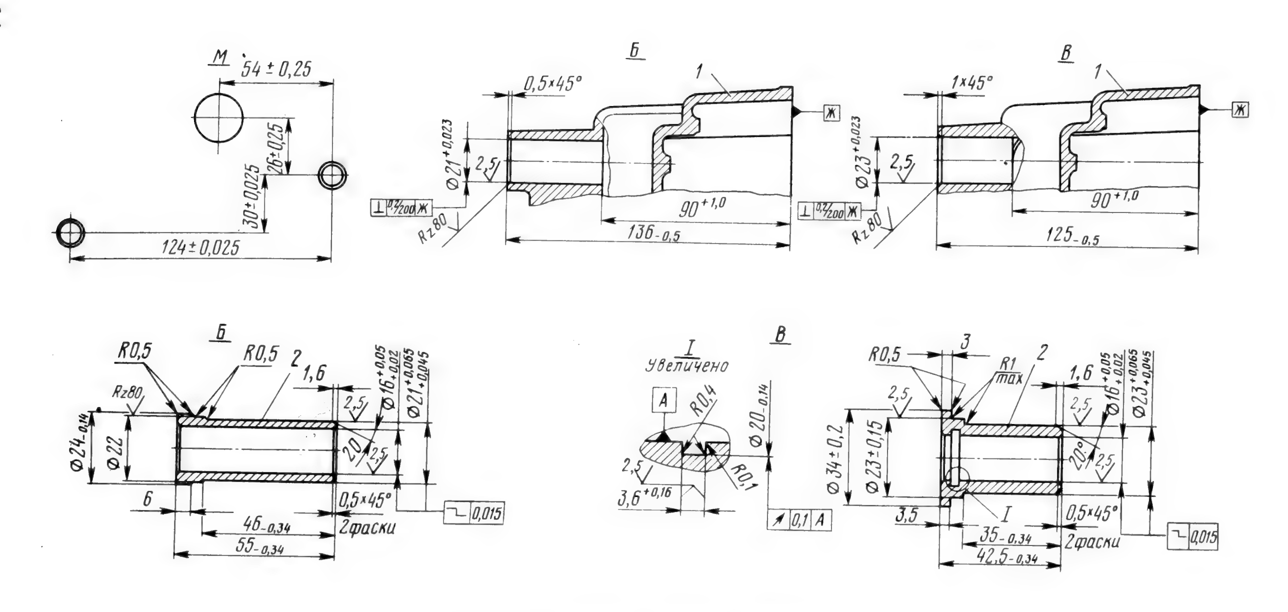


Рис. 92. Ремонт задней крышки:

1 – задняя крышка; *2* – втулка; *Б* – задняя крышка коробки МеМЗ-966В; *В* – задняя крышка коробки МеМЗ-966Г; *М* – размеры от контрольных штифов для расточки отверстий диаметром 21 и 23 мм. Материал втулки чугуна СЧ- 18- 36

ся резьба, и кольцо плохо удаляет масло с конической поверхности шестерни. В результате трение между кольцом и конической поверхностью шестерни будет недостаточным для того, чтобы эффективно уравнивать угловые скорости валов. У нового блокирующего кольца ширина резьбы на вершине равна 0,08. . .0,15 мм. Увеличение ширины более 0,3 мм не допускается.

Втулки ведомых шестерен II, III и IV передач. Рабочие поверхности втулок не должны иметь кольцевых рисок, забоин и следов прихвата. При наличии одного из указанных дефектов втулки надо заменить.

Детали дифференциала не должны иметь задиров, прихватов и забоин. Имеющиеся забоины и небольшие прихваты нужно зачистить. При значительном повреждении детали ремонту не подлежат и требуют замены.

Зубья шестерен коробки передач и главной передачи не должны иметь выкрашиваний и наволакиваний металла на поверхности. Шестерни нужно заменить, если указанные дефекты занимают 10 % поверхности зуба хотя бы на двух зубьях шестерен. Контакты шлицев муфт переключения II, III и IV передач с соответствующими шлицами венцов синхронизатора шестерен не должны выходить за кромку зубьев. При наличии указанного дефекта следует заменить одну из сопрягаемых или обе детали.

При наличии забоин и сколов на торцах шлицев муфт переключения II, III и IV передач муфту нужно заменить. Торцы зубьев ведущей и ведомой шестерни I передачи, а также торцы блока шестерен заднего хода не должны иметь сколов и забоин. При незначительных забоинах и сколах торцы следует зачистить. При сколах металла на торцах зубьев более 1,5 мм шестерни нужно заменить.

Замки нижнего и верхнего штоков и толкатель замков блокировочного устройства для предотвращения включения одновременно двух передач не должны иметь износа более 0,1 мм. При большем износе замки и толкатель необходимо заменить.

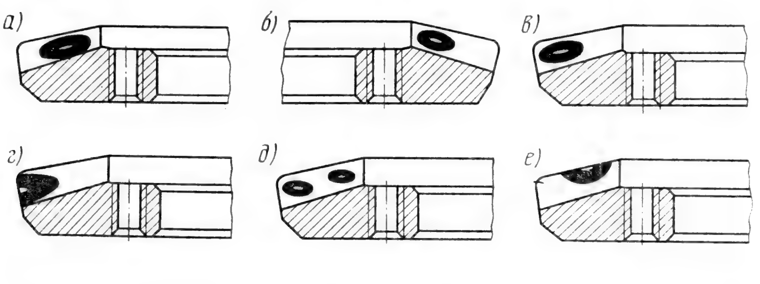
Манжету вала сцепления, чехол ползуна и вилки, уплотнительные кольца под корпуса подшипников дифференциала при потере эластичности или разрушении следует заменить.

Сборка коробки передач и дифференциала производится в последовательности, обратной разборке. При этом все рабочие поверхности необходимо смазать маслом для двигателя, а уплотняющие поверхности и прокладки — уплотняющей пастой УН-25.

При сборке главной передачи ведущую шестерню необходимо установить относительно ведомой с учетом поправки на монтажное расстояние, в этом случае будет достигнуто правильное расположение пятна контакта зубьев и его желательная форма (рис. 93). Для правильной установки ведущей шестерни главной передачи по контрольному размеру необходимо выполнить следующие операции:

запрессовать двухрядный шариковый упорный подшипник *27* (см. рис. 86) в картер коробки, установить крышку *28* подшипника, закрепить ее болтами *41* и застопорить болты стопорной проволокой *40*;

напрессовать на хвостовик ведущей шестерни главной передачи, который является вторичным валом коробки передач, роликовый подшипник *3* (рис. 94), установить регулировочную *4* и упорную *5* шайбы. Регулировочную шайбу *4* установить между внутренней обоймой подшипника и упорной шайбой;



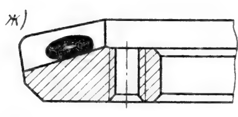


Рис. 93. Правильное (*а, б*) и недопустимое (*в, г, д, е, ж*) расположения пятна контакта на зубьях ведомой шестерни главной передачи:

а — пятно на стороне зуба, соответствующее движению автомобиля вперед; *б* — то же, назад; *в* — пятно на внешней половине зуба; *г* — пятно выходит на внешний торец зуба; *д* — пятно раздвоено; *е* — пятно выходит на внешнюю кромку зуба; *ж* — пятно расположено у основания зуба. Недопустимо также бегающее пятно контакта (восьмерка), вызываемое короблением зуба

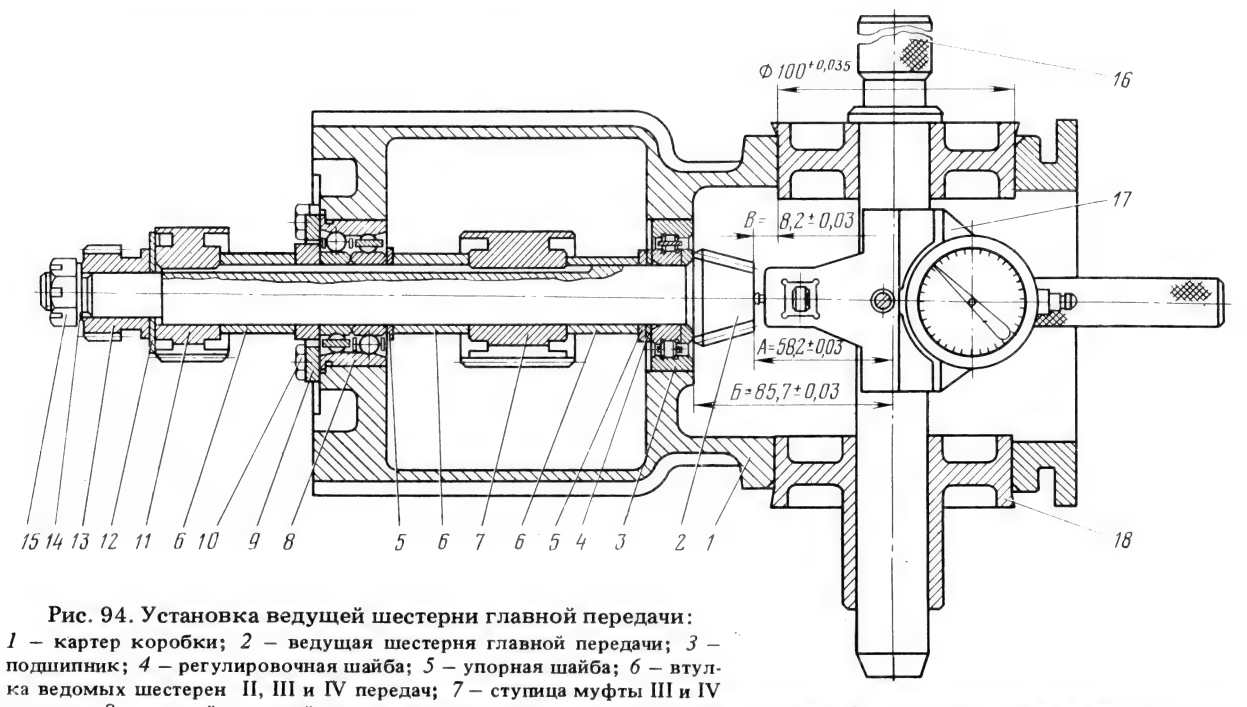


Рис. 94. Установка ведущей шестерни главной передачи:
1 – картер коробки; *2* – ведущая шестерня главной передачи; *3* – подшипник; *4* – регулировочная шайба; *5* – упорная шайба; *6* – втулка ведомых шестерен II, III и IV передач; *7* – ступица муфты III и IV передач; *8* – задний упорный подшипник ведомой шестерни главной передачи; *9* – крышка подшипника; *10* – болт; *11* – ступица муфты II передачи; *12* – упорная шайба сухарей; *13* – шестерня привода редуктора спидометра; *14* – шайба; *15* – гайка; *16* – оправка; *17* – контрольное приспособление с индикатором; *18* – втулка

установить в картер коробки набор из деталей, указанных на рис. 94, запрессовать ведомый вал с подшипником в гнезда картера и затянуть гайку *15* ведущего вала главной передачи;

проверить контрольный размер *Б*. Для измерения фактического размера *А* при сборке ведущей шестерни главной передачи следует применять контрольное приспособление (рис. 95). Для этого установить контрольное приспособление *2* на эталон *1* настройки по размеру 58,2, задать натяг показания индикатора 0,5. . . 1,0 мм, совместить стрелку индикатора с нулем;

установить оправку *16* со втулкой *18* (см. рис. 94) в отверстия под корпуса подшипников дифференциала картера коробки и контрольным приспособлением *17* определить действительный размер *А* от торца ведущей

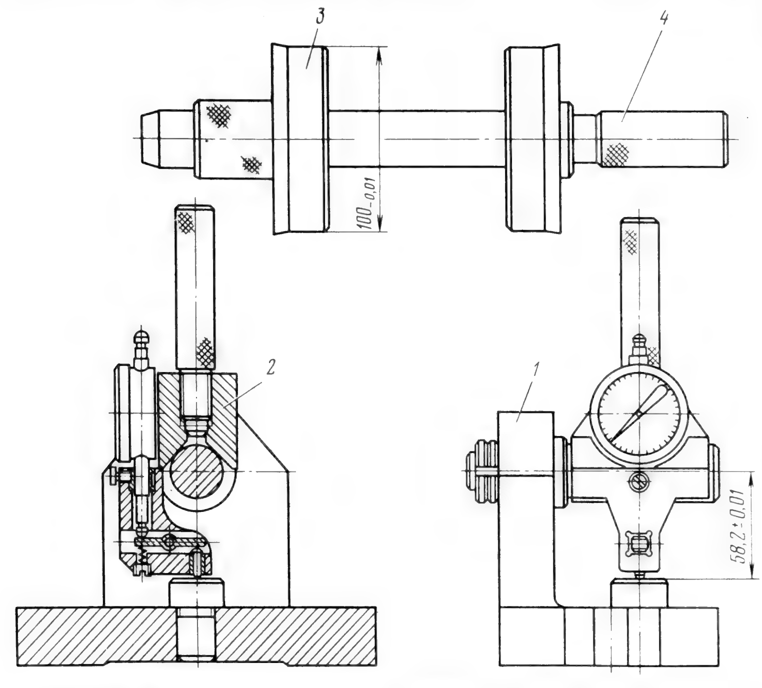


Рис. 95. Контрольное приспособление для подбора толщины регулировочной шайбы:

1 – эталон настройки размера 58,2; *2* – контрольное приспособление с индикатором; *3* – втулка; *4* – оправка с втулкой

шестерни до оси расточки под корпуса подшипников дифференциала. В соответствии с полученным фактическим размером *А* нужно подобрать толщину регулировочной шайбы *4*.

Пример. Если на торце ведущей шестерни нанесено число "–0,1", это означает, что высота головки шестерни условно больше ее номинального размера на 0,1 мм, и контрольный размер *А* должен быть меньше на 0,1 мм (58,2 мм – 0,1 мм = = 58,1 мм). Если поправка "+0,1", то размер должен быть больше 58,2 мм + 0,1 мм = 58,3 мм;

в случае отсутствия контрольного приспособления монтажное расстояние *А* допускается установить и проверить по размеру *В* = 8,2 мм. Для этого следует установить картер коробки передач, собранный с деталями согласно рис. 95 вертикально, в гнезда под корпуса подшипников дифференциала уложить оправку диаметром 40. . .60 мм и длиной 190. . .200 мм;

при помощи набора измерительных плиток или щупа проверить, а при необходимости установить размер *В*, выполнив необходимые операции, как указано выше;

проверив контрольный размер *А*, отвернуть гайку и, слегка постукивая мягкой выколоткой, вынуть ведущую шестерню главной передачи *2*, обязательно пометив втулки *6*; перестановка их не допускается;

проверить осевой разбег шестерен II, III и IV передач на втулках, который должен быть 0,26 . . . 0,39 мм;

укомплектовать набор, состоящий из ведомой *18* шестерни (см. рис. 86) IV передачи с кольцом *19* синхронизатора, ступицы *22* муфты синхронизатора III и IV передач в сборе с муфтой *20* включения, пружинами *23*, сухариками *24* и ведомой шестерней *21* I передачи, ведомой шестерни *25* III передачи с кольцом синхронизатора, втулкой и упорной шайбой. При установке колец синхронизаторов проследить, чтобы сухарики муфты синхронизаторов зашли в прорези кольца синхронизатора;

надеть на хвостовик ведущей шестерни *14* втулку *17* IV передачи, ввести ведущую шестерню и набор шестерен в картер коробки, слегка покачивая ведущую шестерню главной передачи и, подправляя набор, совместить паз на валу со шпонкой в ступице и направить вал во внутреннюю обойму двухрядного упорного шарикового подшипника *27*. Запрессовать ведущую

шестерню главной передачи с подшипником в гнездо картера;

ввести блок шестерен *3* заднего хода (см. рис. 87) в картер коробки, запрессовать ось *4* и закрепить ее стопорным болтом *5*. Вставить вилки первой *44* (см. рис. 86), третьей и четвертой *46* передач в пазы муфты и шестерни I передачи;

установить ведущий вал *6* в картер коробки, ведущую *3* и ведомую *29* шестерни II передачи на ведущий и ведомый валы. Установить вилку включения II передачи в паз муфты *31* и совместно с муфтой и ступицей *32* поставить шток *38* переключения I и II передач в картер и одновременно надеть вилку *44* I передачи на шток, закрепить болтом и законтрить отгибной шайбой. Ступицу на ведомый вал нужно устанавливать углубленной торцевой проточкой к ведомой шестерне II передачи, установка ступицы обратной стороной приведет к поломке кольца синхронизатора;

установить на вторичный вал упорную шайбу сухарей, шестерню привода *34* редуктора спидометра, закрепить гайкой и установить шплинт;

установить на ведущий вал *6* замковую шайбу *2*, затянуть гайку и отогнуть шайбу на грань гайки;

поставить замок *20* (см. рис. 87) нижнего штока в картер коробки, в отверстие штока *18* вилки переключения III и IV передачи установить толкатель *21* замков и установить шток в картер, совместив отверстие вилки переключения III и IV передачи со штоком, завернуть болт крепления и законтрить отгибной шайбой;

установить шарик *22* замка, шток *10* вилки переключения заднего хода в картер и собрать шток с вилкой, затянуть болт и законтрить отгибной шайбой;

установить фиксаторы *8*, пружины *7*, смазать прокладку уплотняющей пастой, установить крышку *6* фиксаторов и закрепить ее гайками;

проверить легкость вращения шестерен, прокрутив ведущий вал вручную.

Для сборки дифференциала необходимо:

установить опорную шайбу *12* (см. рис. 89) шестерни полуоси в корпус дифференциала, установить шестерню *4* полуоси, сателлиты *10* и запрессовать палец *9* сателлитов, после запрессовки замерить индикатором

осевое перемещение шестерен полуоси, которое должно быть от нуля до 0,35 мм. Указанное перемещение регулируют подбором опорных шайб необходимой толщины;

надеть на корпус дифференциала ведомую шестерню *20* главной передачи, установить в крышку *11* дифференциала опорную шайбу *12* и вторую шестерню полуоси. Крышку дифференциала закрепить через одно отверстие четырьмя болтами *19* с пружинными шайбами и также замерить осевое перемещение второй полуосевой шестерни;

проверить момент провертывания полуосевых шестерен, который должен быть не более 2 кгс·м. При необходимости разобрать дифференциал и заменить опорные шайбы *12* для достижения указанного разбега и усилия провертывания. Поставить недостающие четыре болта с пружинными шайбами и затянуть окончательно все болты *19*;

установить скобу *12* оси сателлитов, отогнуть ее усы и напрессовать внутренние обоймы конических подшипников *6* на корпус и крышку дифференциала;

установить дифференциал в сборе с ведомой шестерней главной пары в картер коробки передач;

установить наружные обоймы конических подшипников в корпуса подшипников *2* дифференциала и завернуть регулировочные гайки *3*. Надеть резиновые уплотнительные кольца *19*, установить корпуса подшипников в гнезда картера и закрепить их гайками;

отрегулировать зазор в шестернях главной пары, который должен быть 0,08. . .0,22 мм. Регулировку производить следующим образом:

завернуть специальным ключом (рис. 96) регулировочную гайку, расположенную со стороны ведомой шестерни; до обеспечения зазора 0,08. . .0,1 мм зазор необходимо проверять индикатором, уперев ножку в зуб шестерен. При этом противоположную регулировочную гайку отвернуть на 1. . .1,5 оборота;

завернуть противоположную регулировочную гайку до получения зазора на том же зубе 0,12. . .0,17 мм. Вращение дифференциала при этом должно быть свободным, изменение зазора при переходе от одного зуба к другому — плавным, разница в боковом зазоре для двух зубьев, расположенных рядом, не должна быть более 0,05 мм;

после регулировки бокового зазора поставить стопоры регулировочных гаек *5* (см. рис. 89); допускает-

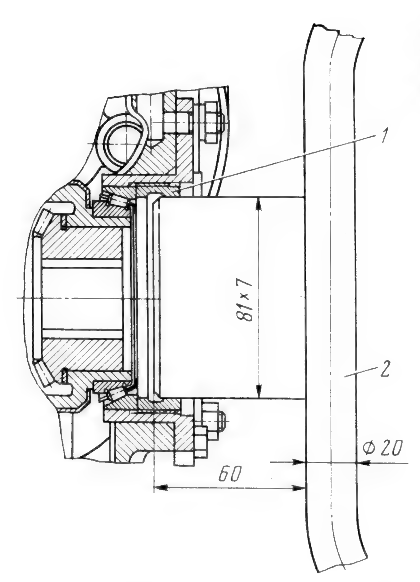


Рис. 96. Ключ для заворачивания регулировочной гайки ведомой шестерни главной передачи:
1 – регулировочная гайка; *2* – ключ

ся незначительное (1. . .3 мм) доворачивание гайки до совпадения уса стопора и прорези;

установить картер сцепления (см. разд. ”Сборка сцепления”) ;

поставить штоки переключения в нейтральное положение, смазать место разъема картера и задней крышки уплотняющей пастой УН-25, установить прокладку, ввести шток ползуна в отверстие задней крышки и установить заднюю крышку, закрепив ее гайками;

проверить легкость и четкость включения передач. Смазать прокладку верхней крышки уплотняющей пастой УН-25 с двух сторон и поставить верхнюю крышку.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Возможные неисправности силового агрегата, их причины и способы устранения

Причина неисправности	Способ устранения
Двигатель	
Двигатель не пускается или плохо пускается при исправном зажигании	
Засорение или неисправность системы подвода бензина к карбюратору	Отсоединить трубку подвода топлива к карбюратору, проверить подачу топлива ручной подкачкой
Загрязнение воздушного фильтра или попадание в него воды	Промыть воздушный фильтр и заправить его свежим маслом
Излишнее обогащение смеси вследствие чрезмерного применения подкачки топлива педалью дроссельной заслонки или прикрытия воздушной заслонки на горячем двигателе	Продуть цилиндры, прокрутив двигатель стартером (не более 5. . .10 с), при полностью открытых дроссельной и воздушной заслонках
Переполнение карбюратора бензином	Проверить герметичность топливного клапана и поплавка. Устранить неисправность
Неправильная регулировка клапанов (отсутствие зазоров)	Отрегулировать зазоры между носками коромысел и стержнями клапанов
Двигатель не пускается, система питания исправна	
Нарушение контакта или изоляции провода высокого напряжения от катушки к распределителю	Проверить состояние провода, при необходимости заменить. Обеспечить надежность контакта
Нарушение контакта в соединениях цепи низкого напряжения	Установить место нарушения контакта и устранить неисправность
Зависание контактного уголька крышки распределителя	Устранить заедание или заменить уголек и пружину
Выход из строя резистора в разносчике распределителя	Заменить резистор или разносчик в сборе
Отсутствие контакта в распределителе	Зачистить и промыть контакты прерывателя-распределителя зажигания, установить зазор
Пробой изоляции вторичной обмотки катушки зажигания или обрыв цепи добавочного резистора	Заменить катушку зажигания

Причина неисправности	Способ устранения
Пробит конденсатор. Слабая искра красноватого цвета	Заменить конденсатор
Замыкание в цепи низкого напряжения в прерывателе-распределителе (на пружине молоточка)	Устранить неисправность
Загрязнение ротора и контактов крышки или появления в них трещин	Протереть ротор и контакты крышки, а при наличии трещин заменить крышку
Систематические перебои в работе одного или нескольких цилиндров на прогретом двигателе	
Повреждение изоляции проводов высокого напряжения	Заменить поврежденные провода
Плохой контакт провода низкого напряжения от катушки зажигания к распределителю	Закрепить гайками контакты проводов
Замасливание контактов прерывателя-распределителя, подгорание контактов или недостаточный зазор	Контакты промыть и зачистить; отрегулировать зазор, проверить установку угла опережения зажигания
Неисправность свечи (сильная закопченность, увеличенный зазор между электродами, повреждение изолятора)	Очистить свечу от нагара, отрегулировать зазор. В случае необходимости заменить свечу новой
Пробой на массу наконечника свечи	Заменить наконечник
Неисправность конденсатора (двигатель не увеличивает частоту вращения при нагрузке, подгорают контакты прерывателя)	" конденсатор
Переобогащение или переобеднение смеси	Отрегулировать систему холостого хода, установить нормальный уровень топлива в карбюраторе
Неисправен прерыватель-распределитель (износ втулок валика, неравномерный износ кулачка распределителя, износ оси подвижного контакта или текстолитовой подушки, нет контакта на массу)	Заменить изношенные детали, отрегулировать зазор, проверить установку зажигания, проверить контакт проводов с наконечниками. Опаять провода в местах заделки в наконечниках

П р и м е ч а н и е. На малых частотах вращения холостого хода перебои допустимы из-за естественной неравномерности распределения малых порций топлива

Причина неисправности	Способ устранения
Двигатель перегревается	
Ослабление натяжения ремня вентилятора	Отрегулировать натяжение ремня
Неисправность заслонок регулятора температуры	Проверить работу заслонок регулятора температуры, устранить неисправность
Загрязнение ребер и головок цилиндров	Очистить ребра и головки от грязи
Слишком раннее или позднее зажигание	Установить опережение зажигания, соответствующее применяемому топливу
Обеднение смеси за счет подсоса воздуха в местах соединения фланцев впускной трубы к головкам цилиндров или карбюратору (при этом наблюдается неустойчивая работа на холостом ходу)	Проверить уплотнения в местах соединения, устранить дефект
Обеднение горючей смеси карбюратором	Промыть и продуть каналы и жиклеры карбюратора
Обильное нагарообразование в камере сгорания, ухудшается теплообмен	Удалить нагар
Несоответствие бензина, рекомендованного инструкцией	Заменить бензин на рекомендуемый инструкцией
Нарушение уплотнения кожухов системы охлаждения	Устранить причины, нарушающие уплотнения
Двигатель не развивает полной мощности	
Неполное открытие дроссельной заслонки карбюратора при нажатии до упора на педаль управления дроссельной заслонки	Отрегулировать и смазать привод управления дроссельной заслонкой
Загрязнение воздушного фильтра	Промыть воздушный фильтр и заправить его свежим маслом
Отсутствие зазоров между носками коромысел и стержнями клапанов	Проверить и отрегулировать зазоры в приводе клапанов
Несоответствие начального момента зажигания применяемому топливу	Установить начальный момент зажигания в соответствии с октановым числом применяемого топлива
Заедание грузиков центробежного регулятора опережения зажигания	Разобрать распределитель и установить причину заедания грузиков

Причина неисправности	Способ устранения
Заедание или малое выступание штанги привода топливного насоса. Пропуск диафрагмы насоса или нарушение герметичности клапанов топливного насоса	Снять топливный насос, устранить неисправность
Нарушение нормального состава горючей смеси	Промыть и продуть жиклеры и каналы карбюратора
Образование чрезмерного слоя нагара на стенках камер сгорания, головках клапанов, днищах поршней вследствие систематической езды с малой скоростью или в результате избыточного проникновения масла в камеру сгорания	Очистить нагар. При большом угаре масла установить причину и устранить ее
Недостаточная компрессия в цилиндрах двигателя	Снять головки цилиндров, установить причину и устранить ее
Течь масла через уплотнения	
Течь из-под передней манжеты коленчатого вала (разрушение манжеты или пружины), из-под корпуса центрифуги по крышке распределительных шестерен	Снять крышку и корпус центрифуги, снять манжету, проверить состояние пружины и рабочих кромок манжеты. При необходимости заменить или укоротить пружину на 2. . .3 мм
Нарушение уплотнения крышки центрифуги (брызги масла в моторном отсеке в плоскости разъема центрифуги)	Снять крышку центрифуги, заменить уплотнительное кольцо
Течь уплотнителей кожухов штанг, сливных трубок или масляного радиатора (масло выбрасывается с охлаждающим воздухом)	Снять вентилятор с генератором в сборе, определить место течи, заменить уплотнители новыми
Течь из-под гайки крепления головки цилиндров, находящейся под крышкой головки	Проверить исправность заглушки гайки, шайбы, чистоту поверхностей прилегания. Устранить неисправность или заменить гайку.
Течь из-под задней манжеты коленчатого вала (разрушение сальника или ослабление пружины обнаруживается по течи масла в разъеме картера коленчатого вала и картера сцепления или при появлении пробуксовки сцепления)	Снять силовой агрегат с автомобиля, отсоединить коробку передач от двигателя, снять маховик, заменить манжету

Причина неисправности	Способ устранения
Большой расход масла (более 110 г на 100 км пробега)	
Закоксование колец или заполнение масляными отложениями отверстий в поршнях под маслосъемными кольцами	Разобрать частично двигатель: снять маслосъемные поршневые кольца, промыть их или заменить новыми. Прочистить маслосливные отверстия в поршнях
Износ поршневых колец — зазор в стыке более 1,5 мм	Заменить поршневые кольца
Трещина направляющей втулки клапана вследствие механического повреждения	Снять головку цилиндров, разобрать клапанный механизм и заменить поврежденные детали
Течь масла через уплотнения двигателя	Устранить течь в уплотнениях
Горит лампочка аварийного давления масла при скорости выше 50 км/ч на прямой передаче и температуре масла 80 °С	
Неисправность датчика давления масла	Проверить давление масла контрольным манометром. Неисправный датчик заменить
Засорение центрифуги	Разобрать центрифугу, промыть и прочистить ее
Загрязнение сетки приемного фильтра	Снять масляный картер и прочистить сетку приемного фильтра
Повышенные зазоры в коренных и шатунных подшипниках	Заменить изношенные детали
Нарушение уплотнения трубки приемного фильтра в месте входа в крышку распределительных шестерен (подсос воздуха)	Снять крышку распределительных шестерен и заменить уплотнительное кольцо
Нарушение плотности прилегания сопрягаемых поверхностей набора деталей на носке коленчатого вала	Устранить риски и забоины
Течь топлива через отверстие корпуса топливного насоса	
Нарушение герметичности диафрагмы топливного насоса или ее разрушение	Заменить диафрагму топливного насоса

Причина неисправности	Способ устранения
Уменьшение частоты вращения коленчатого вала двигателя при выключении сцепления	
Неудовлетворительная работа выжимного подшипника	Заменить выжимной подшипник
Стартер	
Нарушение контакта щеток с коллектором	Снять стартер с двигателя и разобрать его. При необходимости зачистить или проточить коллектор и заменить щетки
Отсутствие контакта в выключателе тягового реле стартера РС 904А	Отсоединить провод от стартера, отпаять вывод от катушки и снять крышку включателя с клеммами. Если контакты подгорели, зачистить их. Сильно выгоревшие зажимы повернуть на 180° вокруг их оси
Обрыв соединений внутри стартера или в тяговом реле РС 904А	Отремонтировать стартер или заменить его
Отсутствие надежного контакта в выключателе зажигания	Проверить цепь с помощью контрольной лампы, присоединенной к клемме *30* выключателя и к массе При отсутствии напряжения на клемме *30* в положении, соответствующем включению стартера, заменить выключатель зажигания
Обрыв обмотки или подгорание контактов дополнительного реле	Проверить цепь с помощью контрольной лампы. Лампа, соединенная с клеммой "Б" дополнительного реле и массой, должна загораться при включении стартера. Если лампа не горит, разобрать реле, зачистить контакты и отрегулировать реле. При обрыве обмотки реле заменить
Заедание якоря реле во втулке катушки электромагнита	Очистить от грязи якорь реле и втулку

Причина неисправности	Способ устранения
При включении стартера коленчатый вал двигателя не вращается или вращается с малой частотой, накал ламп освещения становится слабым	
Разряжена или неисправна аккумуляторная батарея, слабая затяжка наконечников проводов или коррозия	Проверить батарею, зарядить или заменить ее, затянуть или зачистить наконечники
Короткое замыкание обмотки якоря или обмоток возбуждения	Заменить якорь или обмотки возбуждения
Задевание якоря стартера за полюса	Заменить стартер или заменить втулки (подшипники) вала якоря
Разнос обмотки якоря	Заменить якорь
При включении стартера вал якоря вращается с большой частотой, но не проворачивает коленчатый вал двигателя	
Пробуксовка муфты свободного хода привода стартера	Заменить муфту
При включении стартера слышен скрежет шестерни стартера, которая не входит в зацепление с венцом маховика	
Забоины на зубьях венца маховика	Устранить забоины правкой поврежденных зубьев
Ослабление буферной пружины привода стартера	Заменить пружину
При включении стартера слышен повторяющийся стук тягового реле и шестерни о венец маховика. Коленчатый вал двигателя при этом не вращается	
Отсутствие надежного контакта между выводами и наконечниками проводов, особенно у аккумулятора	Проверить и подтянуть крепление наконечников проводов на выводах
Разряжена или неисправна аккумуляторная батарея	Проверить и подзарядить батарею или заменить ее
Неисправна обмотка тягового реле или плохой контакт ее с массой	Заменить обмотку или припаять вывод обмотки к массе

Причина неисправности	Способ устранения
После пуска двигателя стартер не выключается	
Заедание муфты или шестерни привода на валу якоря стартера	Разобрать стартер и устранить причину заедания
Спекание контактов выключателя тягового реле или дополнительного реле	Немедленно остановить двигатель, отключить аккумуляторную батарею, снять и отремонтировать реле
Заедание выключателя зажигания	Принудительно повернуть ключ выключателя зажигания в положение "Выключено"
Межвитковое замыкание в обмотке тягового реле стартера	Заменить тяговое реле
Сцепление	
Пробуксовка сцепления	
Полностью отсутствует свободный ход педали выключения сцепления (нет зазора между пятой отжимных рычагов и подпятником)	Отрегулировать свободный ход наружного конца вилки выключения сцепления
Замасливание или сильный износ фрикционных накладок	Разобрать сцепление, вынуть ведомый диск, тщательно промыть бензином накладки и насухо протереть их. Сильно замасленный или изношенный ведомый диск заменить или приклепать новые фрикционные накладки. Перед сборкой сцепления рабочие поверхности маховика и нажимного диска тщательно промыть бензином и насухо протереть
Уменьшение усилия нажимных пружин вследствие перегрева	Заменить нажимные пружины и термоизоляционные прокладки (весь комплект)
Заедание нажимного диска в окнах кожуха	Разобрать механизм сцепления, удалить выработку на выступах нажимного диска или заменить изношенные детали
Разбухание манжет главного и рабочего цилиндров из-за применения тормозной жидкости плохого качества или несоответствующего состава, либо из-за попадания в жидкость бензина, керосина или минерального масла	Слить тормозную жидкость, всю систему гидропривода тщательно промыть спиртом или свежей тормозной жидкостью, поврежденные резиновые детали заменить. Заполнить систему тормозной жидкостью соответствующего состава и качества

Причина неисправности	Способ устранения
Неполное выключение сцепления (сцепление "ведет")	
Недопустимое увеличение свободного хода наружного конца вилки выключения сцепления	Отрегулировать нормальный свободный ход наружного конца вилки выключения сцепления
Коробление ведомого диска (в сборе с фрикционными накладками)	Снять механизм сцепления, вынуть ведомый диск, при торцовом биении более 0,75 мм заменить его
Задиры рабочих поверхностей маховика или нажимного диска	Разобрать механизм сцепления, снять маховик с коленчатого вала, прошлифовать рабочие поверхности или заменить поврежденные детали
Заедание ступицы ведомого диска на шлицах вала сцепления	Заменить ведомый диск. При значительном износе или смятии шлиц вала сцепления заменить также и вал
Полный ход педали сцепления меньше необходимого	Отрегулировать необходимый ход педали сцепления
Наличие воздуха в системе гидропривода	Удалить воздух из системы
Утечка рабочей жидкости из системы	Долить жидкость в бачок главного цилиндра сцепления и при нажатой до упора в пол педали проверить герметичность трубопровода, его соединений и рабочего цилиндра. В случае обнаружения подтекания подтянуть соединение до устранения течи
Толчкообразное движение автомобиля при трогании с места несмотря на плавное включение сцепления	
Потеря упругости пружинных пластин ведомого диска	Заменить ведомый диск сцепления в сборе
Задиры на рабочих поверхностях маховика, нажимного диска или фрикционных накладок ведомого диска	Прошлифовать рабочие поверхности маховика, нажимного диска или заменить фрикционные накладки ведомого диска

Причина неисправности	Способ устранения
Шум в механизме при выключении сцепления	
Повышенное биение пяты отжимных рычагов	Снять механизм сцепления и регулировкой (в приспособлении) положения пяты отжимных рычагов устранить повышенное биение пяты
Перекос и биение ведомого диска	Снять сцепление, вынуть ведомый диск, выправить его или заменить новым
Задевание обоймы подпятника за пяту сцепления вследствие уменьшения высоты (т. е. повышенного износа) графитового подпятника	Заменить графитовый подпятник
Педаль сцепления не возвращается в исходное положение после снятия с нее усилия	
Поломка или ослабление оттяжной пружины педали сцепления	Заменить оттяжную пружину
Заедание оси вилки во втулках или гнездах картера сцепления	Снять коробку передач, вынуть ось, устранить причину ее заедания, смазать детали и установить их на место
Дрожание педали в начальный момент выключения сцепления	
Повышенное биение пяты отжимных рычагов	Снять механизм сцепления и регулировкой положения пяты отжимных рычагов устранить повышенное биение пяты
Коробка передач	
Шум в коробке передач при нейтральном положении рычага переключения	
Износ подшипников ведущего вала	Заменить подшипники
Износ внутреннего диаметра ведущих шестерен II, III и IV передач и их втулок	” изношенные шестерни и втулки
Износ или выкрашивание рабочей поверхности зубьев шестерен	Заменить поврежденные шестерни
Износ втулки блока шестерен заднего хода	” блок шестерен заднего хода

Причина неисправности	Способ устранения
Сильные стуки, возникающие в коробке передач при работе автомобиля под нагрузкой и более слабые без нагрузки	
Поломка одного или нескольких зубьев шестерен коробки передач или главной передачи	Заменить поврежденные шестерни
Ухудшение или полное отсутствие синхронизации, вызывающее стуки при переключении передач	
Износ резьбы на конической поверхности у блокирующего кольца синхронизатора	Заменить изношенное блокирующее кольцо
Самопроизвольное выключение второй, третьей и четвертой передач	
Износ торцов шлицов муфты синхронизатора	Заменить муфту
Износ торцев шлицев венца синхронизатора соответствующей шестерни	,, дефектную шестерню
Большой зазор в сопряжении муфты синхронизатора и ступицы	,, изношенные сопряженные детали
Неполное включение передачи (зацепление происходит не по всей ширине шлицов венца синхронизатора шестерен)	Проверить размеры штока и вилки. Заменить в случае деформации или большого износа
Недостаточное усилие пружин фиксатора включения передач	Заменить пружину фиксатора
Самопроизвольное выключение I передачи и заднего хода	
Износ торцев и поверхности зубьев включаемых шестерен	Заменить изношенные шестерни
Неполное включение передач (зацепление происходит не по всей ширине зуба шестерен)	Проверить размеры штока и вилки заднего хода, в случае деформации или большого износа заменить
Недостаточное усилие пружины фиксатора включения передач	Заменить пружину фиксатора
Значительный износ вилки включения заднего хода	,, вилку включения заднего хода

Причина неисправности	Способ устранения
Затрудненное включение II, III и IV передач (требуется большое усилие)	
Наклеп на внутренней поверхности шлицов муфты синхронизатора	Зачистить внутреннюю поверхность шлицов муфты синхронизатора
Наклеп или забоины шлицов венцов синхронизатора шестерен	Зачистить шлицы венцов синхронизатора шестерен или заменить шестерни
Ослабление затяжки болтов крепления вилок на штоках	Подтянуть болты или заменить их (при повреждении резьбы)
Не включается одна из передач	
Износ или поломка лапок вилки включения соответствующей передачи	Заменить вилку
Одновременно включаются две передачи	
Износ толкателя замков или замков штоков	Заменить изношенные детали
Главная передача и дифференциал	
Повышенный шум главной передачи	
Износ или разрушение подшипников ведущей шестерни главной передачи	Заменить изношенные или разрушенные подшипники
Поломка или износ подшипников дифференциала	Заменить подшипники дифференциала
Увеличенный зазор в главной передаче	Отрегулировать зазор в главной передаче
Неправильно выставлен размер "*А*" = 58,2 ± 0,03 мм (см. рис. 94)	Выставить размер "*А*"
Стук в дифференциале	
Износ зубьев шестерен дифференциала	Заменить изношенные детали
Износ опорной поверхности под шестерни сателлитов в корпусе дифференциала	" изношенные детали и отрегулировать осевое перемещение шестерен полуоси
Ослабление болтов крепления ведомой шестерни главной пары к корпусу дифференциала	Снять коробку передач, снять картер сцепления, вынуть дифференциал и проверить затяжку и контровку болтов
Износ пальца сателлитов под шестернями	Снять коробку передач, разобрать ее и заменить изношенные детали

Номиналвные размеры, предельные износы, зазоры и натяги в основных сопряжениях

Номер и наименование детали, маркировки	Размер по чертежу	Предельный износ детали, мм	Наименование сопрягаемой детали, маркировка	Размер по чертежу	Предельный износ детали, мм	Зазор, натяг в соединении, мм		
						монтажный		предельно допустимый в эксплуатации
						минимальный	максимальный	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Двигатель								
966-1004015-А Поршень (диаметр юбки):			966-1002021-А3 Цилиндр:[2]					
А[1]	71,93. . .71,94	0,162	красная	71,99. . .72,00	0,120	0,05	0,07	0,250
Б	71,94. . .71,95	0,162	желтая	72,00. . .72,01	0,120	0,05	0,07	0,250
В	71,95. . .71,96	0,162	зеленая	72,01. . .72,02	0,120	0,05	0,07	0,250
966-1004020-А Поршневой палец:[3]			966-1004015-А Поршень (отверстие под палец):[4]					
группа I красная	19,9900...19,9925	0,005	группа I красная	19,9875...19,9900	0,042	0	—0,0050	0,050

[1] Группа маркируется клеймом на днище поршня.
[2] ,, ,, краской на верхнем ребре.
[3] Группа маркируется краской внутри отверстия.
[4] ,, ,, ,, на бобышке поршня.
[5] ,, ,, ,, на верхней головке шатуна.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
группа II желтая	19,9925...19,9950	0,005	группа II желтая	19,9900...19,9925	0,042	0	—0,050	0,050
группа III зеленая	19,9950...19,9975	0,005	группа II зеленая	19,9925...19,9950	0,042	0	—0,0050	0,050
группа IV белая	19,9975...20,0000	0,005	группа IV белая	19,9950...19,9975	0,042	0	—0,0050	0,050
966-1004030 966-1004025			966-1004015-А					
Кольцо компрессионное (по высоте):			Поршень (высота канавок под поршневые кольца):					
первое	1,985...2,000	0,056	первая	2,040...2,060	0,100	0,040	0,075	0,200
второе	1,985...2,000	0,056	вторая	2,040...2,060	0,100	0,040	0,075	0,200
третье	—		третья	4,180...4,200	0,100	0,040	0,075	0,200
966-1004030 966-1004025			966-1002021-А3					
Кольцо компрессионное:	Тепловой зазор		Цилиндр	Тепловой зазор				
первое	То же	1,1			—	0,25	0,55	1,50
второе	”	1,1			—	0,21	0,51	1,50
Кольцо маслосъемное (комплект)	”	—	”		—	0,9	1,5	2,5
966-1004020-А			965-1004045-А					
Поршневой палец:[3]			Шатун (втулка верхней головки):[5]					

группа I красная	19,9900...19,9925	0,005	группа I красная	19,9945...19,9970	0,046	0,002	0,007	0,050
группа II желтая	19,9925...19,9950	0,005	” II желтая	19,9970...19,9995	0,046	0,002	0,007	0,050
группа III зеленая	19,9950...19,9975	0,005	” III зеленая	19,9995...20,0020	0,046	0,002	0,007	0,050
группа IV белая	19,9975...20,0000	0,005	” IV белая	20,0020...20,0045	0,046	0,002	0,007	0,050
966А-1005020 Коленчатый вал:			965-1004045-А Шатун					
шатунная шейка	44,989. . .45,000	0,164	(подшипник нижней головки)	45,026. . .45,060	0,164	0,026	0,071	0,250
			965-1004058-А 965-1005170-Б Передний коренной подшипник коленчатого вала					
первая коренная шейка	49,990. . .50,010	0,068	(внутренний диаметр)	50,070. . .50,095	0,068	0,060	0,105	0,200
			965-1005175-А2 Средний коренной подшипник					
вторая коренная шейка	49,990. . .50,010	0,133	(внутренний диаметр)	50,040. . .50,099	0,133	0,030	0,109	0,250

[5] Группа маркируется краской на верхней головке шатуна.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
третья коренная шейка	49,990. . .50,010	0,058	965-1005178-А Задний коренной подшипник (внутренний диаметр)	50,100. . .50,125	0,058	0,090	0,135	0,200
965-1005081-Б 966-1005090-Б Опора коленчатого вала (наружный диаметр):			965-1002015-Д2 Картер коленчатого вала (отверстие под опоры):					
передняя	131,050...131,080		переднее	131,000...131,030		−0,020	−0,080	0,050
средняя	130,550...130,580		среднее	130,500...130,540		−0,010	−0,080	0,0[illegible]
965-1005178-А Вкладыш заднего подшипника коленчатого вала (наружный диаметр)	60,040. . .60,065	—	965-1002015-Д2 Картер коленчатого вала (отверстие под вкладыш)	60,00. . .60,026	—	−0,014	0,065	—
965-1006015-Б2 Распределительный вал:			965-1002015-Д2 Картер коленчатого вала (отверстие под распределительный вал):					

передняя шейка	36,939. . .36,960	0,086	диаметр переднего подшипника	37,000. . .37,027	0,093	0,040	0,088	0,200
задняя шейка	36,439. . .36,460	0,120	диаметр заднего подшипника	36,500. . .36,527	0,132	0,040	0,088	0,250
высота кулачка	5,25. . .5,55	0,20	—	—	—	—	—	0,200[1]
размер затылка	25,840. . .26,160	—	—	—	—	—	—	0,100
965-1006279-Б Ступица шестерни балансирного вала (диаметр передней шейки)	31,960. . .31,980	0,123	965-1006010-А Распределительный вал: шестерня (внутренний диаметр)	32,025. . .32,050	0,123	0,045	0,050	0,200
965-1006280-Б Противовес (диаметр ступицы)	21,939. . .21,960	0,107	Задняя втулка (внутренний диаметр)	22,000. . .22,021	0,107	0,040	0,082	0,200
966А-1007010-А 965-1007015-Б6 Клапан (диаметр стержня):			966-1007032-Б Направляющая втулка клапана (внутренний диаметр):					
впускной	6,945. . .6,960	0,037	впускного	6,992. . .7,020	0,037	0,032	0,075	0,150
выпускной	6,923. . .6,938	0,063	выпускного	6,992. . .7,020	0,063	0,054	0,097	0,200

[1] Допускается износ двух кулачков разных цилиндров до 1 мм; при этом ухудшение энергетических показателей двигателя не должно превышать 5 %.

Продолж. прил. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
966-1007032-Б Направляющая втулка клапана (наружный диаметр)	12,073. . .12,085	—	966А-1003015-01 Головка цилиндров (отверстие под втулку)	11,990. . .12,019	—	−0,054	−0,095	—
965-1007050-Б Толкатель клапана (диаметр)	17,976. . .17,994	0,065	965-1002015-Д2 Картер коленчатого вала (отверстия под толкатель)	18,000. . .18,023	0,150	0,006	0,047	0,250
965-1007045 Толкатель выпускного клапана первого и третьего цилиндра (диаметр)	17,976. . .17,994	0,065	(отверстие под толкатель)	18,000. . .18,023	0,150	0,006	0,047	0,250
965-1007080-А Седла выпускного клапана (наружный диаметр)	31,180. . .31,200	—	966А-1003015-01 Головка цилиндров (отверстие под седло)	30,990. . .31,027	—	−0,153	−0,210	—
966А-1007082 Седло выпускного клапана (наружный диаметр)	31,180. . .31,200	—	966А-1003015-01 Головка цилиндра (отверстие под седло)	30,990. . .31,027	—	−0,153	−0,210	—

965-1007102-А Валик коромысел клапанов (диаметр)	15,957. . .15,984	0,040	965-1007116-А Коромысло клапана (отверстие под валик)	16,000. . .16,043	0,040	0,016	0,086	0,150
965-1007102-А Валик коромысел клапанов (диаметр)	15,957. . .15,984	0,40	965-1007146-А Коромысло левое (отверстие под валик)	16,000. . .16,043	0,040	0,016	0,086	0,150
965-1011220-Б Валик привода масляного насоса (диаметр)	12,964. . .12,984	0,10	966В-1002060 Крышка распределительных шестерен (отверстие под валик)	13,000. . .13,018	0,10	0,016	0,054	0,100
965-1011220-Б Валик привода масляного насоса (диаметр)	26,959. . .26,980	0,05	966В-1011060 Крышка распределительных шестерен (отверстие под валик)	27,000. . .27,027	0,10	0,020	0,068	0,120
965-1011220-Б Валик привода масляного насоса (диаметр)	9,986. . .9,995	0,05	966-1011045-01 Ведущая шестерня масляного насоса (отверстие под валик)	10,000. . .10,015	0,05	0,005	0,029	0,100

Продолж. прил. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
966-1011025 Ось ведомой шестерни масляного насоса (диаметр)	13,050. . .13,068	—	966В-1002060 Крышка распределительных шестерен (отверстие под ось)	13,000. . .13,018	—	0,032	—0,068	—
Ось ведомой шестерни масляного насоса (диаметр)	9,953. . .9,975	0,10	Ведомая шестерня масляного насоса (отверстие под ось	10,000. . .10,015	0,10	0,025	0,062	0,100
966-1011032-01 966-1011045-01 Шестерня ведомая и ведущая масляного насоса:			966В-1002060 Крышка распределительных шестерен:					
диаметр шестерни	30,930. . .30,973	0,05	диаметр расточки	31,040. . .31,065	0,15	0,067	0,155	0,200
высота шестерни	29,960. . .30,000	—	глубина расточки	29,920. . .29,950	0,10	—0,01	—0,08	0,10
			965-1011056 Прокладка крышки масляного насоса	0,150. . .0,190		0,070	0,180	0,250

Г-968-3706010 Распределитель зажигания (диаметр хвостовика)	26,947. . .26,980	—	966В-1002060 Крышка распределительных шестерен (отверстие)	27,000. . .27,027	0,15	0,020	0,080	0,200
			Сцепление					
966Г-1601015 Картер сцепления (диаметр)	47,050. . .47,095	0,03	ГПЗ 6-7000105 Подшипник вала сцепления (диаметр)	46,989. . .47,000	—	0,05	0,106	0,15
965-1601290-В Вал сцепления (диаметр)	25,008. . .25,023	—	ГПЗ-6-7000105 Подшипник вала сцепления (диаметр)	24,99. . .25,00	—	0,008	0,033	—
966Г-1601015 Картер сцепления (диаметр под втулки):			966Г-1601218-10 966Г-160216 Втулки (наружный диаметр):					
нижняя	16,40. . .16,470	0,03	нижняя	16,28. . .16,44	—	−0,04	0,19	0,25
верхняя	18,30. . .18,384	0,03	верхняя	18,28. . .18,44	—	−0,104	0,14	0,20
968-1601214-10 Ось с рычагом выключения (наружный диаметр)	13,976. . .13,994	0,05	966Г-1601218-10 966Г-1601216 Втулки (внутренний диаметр)	14,06. . .14,30	0,3	0,066	0,324	0,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Коробка передач и дифференциал					
965-1601290-В Ведомый вал сцепления (шлицы)	3,945. . .4,008	0,7	965-1701035-В2 Ведущая шестерня IV передачи (шлицы)	4,025. . .4,065	0,30	0,017	0,120	1,20
Подшипник 206 ведущего вала (наружный диаметр)	61,987. . .62,000	—	965-1701012 Картер коробки (отверстие под подшипник)	61,977. . .62,000	0,05	−0,023	0,021	0,07
Подшипник 206 ведущего вала (внутренний диаметр)	29,900. . .30,000	—	965-1701035-В2 Ведущая шестерня IV передачи (наружный диаметр ступицы)	29,993. . .30,007	0,01	0,007	−0,017	0,02
Подшипник 50305 ведущего вала (наружный диаметр)	61,987. . .62,000	—	965-1701012 Картер коробки (отверстие под подшипник)	61,977. . .62,008	0,05	−0,023	0,021	0,07
Подшипник 50305 ведущего вала			966-1701030-01 Ведущий вал					

(внутренний диаметр)	24,990. . .25,000	—	(наружный диаметр)	24,978. . .24,992	0,03	0,002	0,022	0,05
965-1701035-В2 Ведущая шестерня IV передачи								
(внутренний диаметр)	20,000. . .20,023	0,01	То же	20,035. . .20,056	0,01	—0,012	—0,056	0,01
965-1701036-01 Ведущая шестерня II передачи								
(внутренний диаметр)	25,000. . .25,033	0,05	”	24,978. . .24,992	0,05	0,008	0,055	0,10
965-1701092 Ось блока промежуточных шестерен заднего хода:			965-1701012 Картер коробки (отверстие под ось) :					
со стороны задней крышки	18,018. . .18,032	—	переднее	18,017. . .18,040	0,06	—0,015	0,022	0,08
со стороны картера сцепления	17,978. . .17,992	—	заднее	17,981. . .18,000	0,06	—0,011	0,022	0,08
965-1701092 Ось блока промежуточных шестерен заднего хода			966-1701080-А2 Блок промежуточных шестерен заднего хода					

Продолж. прил. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
(диаметр)	17,978. . .17,992	0,03	(отверстие под ось)	18,030. . .18,060	0,07	0,038	0,082	0,25
965-1701134-Б Втулка ведомых шестерен коробки передач (наружный диаметр)	31,910. . .31,940	0,10	965-1701114-А2 Ведомая шестерня II передачи (отверстие под втулку)	32,000. . .32,039	0,05	0,060	0,129	0,20
965-1701134-Б Втулка ведомых шестерен коробки передач (наружный диаметр)	31,910. . .31,940	0,10	965-1701117-А2 Ведомая шестерня III передачи (отверстие)	32,000. . .32,039	0,05	0,060	0,129	0,20
То же	31,910. . .31,940	0,10	965-1701131-Б2 Ведомая шестерня IV передачи (отверстие)	32,000. . .32,039	0,05	0,060	0,129	0,20
965-1701134-Б Втулка ведомых шестерен коробки передач (длина)	31,26. . .31,34	—	Шестерни II, III и IV передач (длина)	30,938. . .31,000	0,1	0,26	0,402	0,6

965-1701164 Кольцо блокирующее синхронизатора коробки передач	—	—	Ведомые шестерни II, III и IV передач (зазор между торцами кольца и зубчатым венцом шестерни)	—	—	1,15	1,73	0,6
965-1702016-Б Ползун переключения передач (диаметр)	15,983. . .15,994	0,05	966Г-1702022 Втулка ползуна (внутренний диаметр)	16,02. . .16,05	0,25	0,026	0,067	0,50
965-1702024-А Вилка переключения I передачи	6,850. . .7,000	0,30	966-1701112-01 Шестерня I передачи (паз под вилку)	7,300. . .7,450	0,20	0,3	0,60	0,90
965-1702027-А Вилка переключения II передачи	6,350. . .6,500	0,30	965-1701175-01 Муфта включения синхронизатора II передачи (паз под вилку)	7,050. . .7,200	0,20	0,55	0,85	1,20
965-1702030-А Вилка переключения III и IV передач	6,350. . .6,500	0,30	965-1701137-01 Муфта включения синхронизатора III и IV передач (паз под вилку)	7,050. . .7,200	0,20	0.55	0,85	1,20

Продолж. прил. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
965-1702050-А Вилка переключения заднего хода	6,850...7,000	0,20	966-1701080-А2 Блок промежуточных шестерен заднего хода коробки передач	7,200...7,550	0,20	0,20	0,70	1,00
965-1702060 Шток вилок переключения I и II передач (диаметр)	13,965...14,000	0,02	965-1702024-А Вилка переключения I передачи (отверстие под шток)	14,016...14,040	0,02	0,016	0,075	0,10
965-1702060 965-1702070 965-1702075-01 Штоки вилок переключения I, II, III и IV передач и заднего хода (диаметр)	13,965...14,000	0,02	965-1701012 Картер коробки передач (отверстие под штоки)	14,030...14,110	0,05	0,03	0,145	0,180
965-1702070 Шток вилок переключения III и IV передач (диаметр)	13,965...14,000	0,02	965-1702030-А Вилка переключения III и IV передач (отверстие под шток)	14,016...14,040	0,02	0,016	0,075	0,10

965-1702075-01 Шток вилки переключения заднего хода (диаметр)	13,965...14,000	0,02	965-1702050-А Вилка переключения заднего хода (отверстие под шток)	14,016...14,040	0,02	0,016	0,075	0,10
Подшипник 92305-К передний ведущей шестерни главной передачи (наружный диаметр)	61,987...62,000	–	965-1701012 Картер коробки передач (отверстие под подшипник)	61,977...62,008	0,05	–0,023	0,021	0,07
Подшипник 92305-К передний наружный ведущей шестерни главной передачи (внутренний диаметр)	24,990...25,000	–	966-2402017-Б Ведущая шестерня главной передачи (наружный диаметр)	25,008...25,021	0,03	0,008	0,031	0,05
Подшипник 166805Л двухрядный главной передачи (наружный диаметр)	61,987...62,000	–	965-1701010 Картер коробки (отверстие под подшипник)	61,970 ... 62,0000	0,03	–0,03	0,013	0,07
Подшипник 166805Л двухрядный главной передачи			966-2402017-Б Ведущая шестерня главной передачи					

1	2	3	4	5	6	7	8	9
(внутренний диаметр)	24,990...25,000	–	(наружный диаметр)	24,973...24,990	0,02	0,0	0,023	0,04
Подшипник 2007913У дифференциала (внутренний диаметр)	64,985...65,000	–	966-2403018 966-2403020 Коробка и крышка дифференциала (наружный диаметр)	65,003...65,023	0,01	–0,003	–0,038	0,01
Подшипник 2007913У дифференциала (наружный диаметр)	89,985...90,000	–	965-2403074 Корпус подшипника дифференциала (внутренний диаметр)	90,000...90,021	0,02	0,0	0,036	0,05
966В-2403050-01 Шестерня полуоси (наружный диаметр)	51,895...51,935	0,03	966-2403018 966-2403020 Коробка и и крышка дифференциала (внутренний диаметр)	58,000...58,046	0,10	0,065	0,151	0,25
965-2403060 Палец сателлитов дифференциала (наружный диаметр)	15,007...15,019		966-2403018 Коробка дифференциала (отверстие)	14,965...14,985	0,02	–0,022	–0,054	0,01
То же	15,007...15,019		965-2403055-01 Сателлит дифференциала (отверстие)	15,085...15,155	0,10	0,066	0,148	0,25

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ПРИМЕНЯЕМЫЕ МАСЛА И СМАЗКИ

Применение смазок при температуре окружающей среды	
Летом + 10 °С и выше	Зимой + 10 °С и ниже

Двигатель

Масло для карбюраторных двигателей М-6_3/10 $Г_1$ (ГОСТ 10541—78) — всесезонное

Летом	Зимой
М-12$Г_1$	М-8$Г_1$ заменитель — М8$В_1$

Коробка передач и главная передача

Трансмиссионное масло ТАД-17и по(ГОСТ 23652—79) 2 — всесезонное

ТСп-10

Заменители

ТАп-15В; ТСп-15К — всесезонное

$ТС_3$-9гип (ОСТ 38 01158 — 78)

Подшипники генератора и валик распределителя зажигания

Тугоплавкая смазка ЛЗ-31 (ГОСТ 24300 — 80), заменитель Литол-24 (ГОСТ 21150—75).

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Моменты затяжки резьбовых соединений, кгс·м

Двигатель

Болт маховика	28. . .32
Болты средней опоры	2,0. . .2,5
Гайка крепления средней опоры к картеру	2,2. . .2,8
Гайки шатунных болтов	3,2. . .3,6
Гайки крепления головок цилиндров	3,6. . .4,0
Пробка редукционного клапана	4,0. . .5,0
Болт центрифуги	10. . .12,5
Гайка болта центрифуги	5,5. . .7,0
Храповик	4,0. . .5,0
Гайка крепления шкива и рабочего колеса	5,5. . .7,0

Сцепление

Болт крепления механизма сцепления к маховику . . . . 1,6. . .2,0
Гайка клина вилки сцепления. . . . . 2,2. . .3,2
" крепления картера сцепления с картером коробки передач . . . . 2,8. . .3,6

Коробка передач

Гайка ведущего вала главной передачи . . . . . . 18. . .22
Гайка ведущего вала . . . . 10. . .12,5
Болт крышки упорного подшипника . . . 3,2. . .4,0
Гайка крепления задней крышки . . . 1,4. . .1,8
Гайка крепления верхней крышки . . . 1,4. . .1,8
Болт стопорный оси блока заднего хода . . . 1,4. . .1,8
Болты вилок включения передачи и включения заднего хода. 1,0. . .1,25
Гайка крепления корпуса подшипника дифференциала . . . . 1,4. . .1,8
Болт ведомой шестерни главной передачи . . . . 7,0. . .9,0

Остальные резьбовые соединения

С резьбой М6. . . . . 0,45. . .0,8
" М8 . . . . 1,4. . .1,8
" М10 . . . . 2,8. . .3,6

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Основные данные для регулировки и контроля и заправочные емкости

Зазоры между стержнем клапана и носком коромысла (на холодном двигателе при температуре головки 15. . .20 °С), мм:
впускного. . . . . 0,08. . .0,10
выпускного . . . . 0,10. . .0,12

Давление масла (регулировке не подлежит) в системе смазки двигателя при частоте вращения коленчатого вала :
при 3000 мин$^{-1}$ и температуре 80 °С, не менее, кгс/см^2 1,6
при 1000 мин$^{-1}$ не менее, кгс/см^2 0,5

Нормальная температура масла в двигателе, °С . . 60. . .110

Прогиб ремня вентилятора при усилии 4 кгс, приложенного между шкивами, мм . . . . 15. . .22

Зазор между контактами прерывателя-распределителя, мм . . . . 0,35. . .0,45

Угол замкнутого состояния контактов по углу поворота валика распределителя, град. . . . . 44. . .52

Зазор между электродами свечи с катушкой В115В, мм . . . . 0,7. . .0,90

Расстояние от плоскости разъема поплавковой камеры до уровня бензина, мм . . . . $22^{+1,5}_{-1,0}$

Ход иглы клапана подачи топлива, мм. . . . . $1,2^{+0,3}$

Емкость системы смазки двигателя, л 2,80

" воздушного фильтра, л 0,20

" коробки передач, л 1,5

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Перечень подшипников и манжет, установленных на силовом агрегате (рис. 97)

Подшипники

Номер позиции на рис. 97	Обозначение	Монтажные размеры, мм: диаметр наружный	диаметр внутренний	Высота	Тип	Применение	Количество, шт.
1	166805Л	62	25	28	Шариковый радиально-упорный двухрядный с буртом на наружном кольце	Подшипник ведущего вала главной передачи, задний	1
2	50305	62	25	17	Шариковый радиальный с канавкой для стопорного кольца	Подшипник первичного вала коробки передач	1
3	206	62	25	16	Шариковый радиальный однорядный	Подшипник первичного вала коробки передач, передний	1
4	6-7000105	47	25	8	Шариковый радиальный однорядный	Подшипник ведомого вала сцепления, задний	1
7	180503К 2С9	40	17	16	Шариковый радиальный	Подшипник вала генератора	2
8	П7690906	47	30	8	Шариковый радиально-упорный	Подшипник пластины вакуум-корректора распределителя	1

	Обозначение	Монтажные размеры, мм: диаметр наружный	Монтажные размеры, мм: диаметр внутренний	Монтажные размеры, мм: высота	Тип	Применение	Количество, шт.
10	134901Е	18	12	12	Игольчатый с сепаратором без внутренней обоймы	Подшипник ведомого вала сцепления	1
11	2007913	90	65	17	Роликовый конический	Подшипник дифференциала	2
12	92305 КМ	62	25	17	Роликовый радиальный	Подшипник ведущего вала главной передачи	1

Манжеты

Номер позиции на рис. 97	Монтажные размеры, мм: Диаметр наружный	Монтажные размеры, мм: Диаметр внутренний	Монтажные размеры, мм: Высота	Место установки и функция	Количество, шт.
5	47	29	10	Картер сцепления, уплотнение ведущего вала сцепления	1

Рис. 97. Схема расположения подшипников и манжет силового агрегата

Номер позиции на рис. 97	Монтажные размеры, мм			Место установки и функция	Количество, шт.
	диаметр		высота		
	наружный	внутрений			
6 и *9*	82	57	10	Картер двигателя и крышка распределительных шестерен, уплотнение коленчатого вала двигателя	2

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

УСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ МеМЗ-966Г В МОТОРНЫЕ ОТСЕКИ АВТОМОБИЛЕЙ ЗАЗ-966, -965 РАЗЛИЧНЫХ МОДИФИКАЦИЙ

Установка двигателя МеМЗ-966Г в моторные отсеки автомобилей ЗАЗ-966В, -966ВБ2 и -968Б2

Для этого необходимо:

снять с моторного осека раструб с уплотнением, термостат и воздухопритоки с их основаниями (рис. 98, *а*), установить на место оснований воздухопритоков новые кожуха воздухопритока (см. рис. 98, *б*);

брызговик (рис. 99, *а*) заменить панелями брызговика (см. рис. 99, *б*).

При эксплуатации двигателя МеМЗ-966Г в моторных отсеках этих автомобилей следует:

летом заслонки воздухопритоков (см. рис. 98, *б*) и воздуховодов двигателя (см. рис. 25) должны быть установлены в положении А "Лето";

зимой при температуре окружающей среды — 5° С и ниже заслонки воздухопритоков моторного отсека (см. рис. 98, *б*) должны быть в положении Б "Зима" и в другом промежуточном положении, а заслонки двигателя (см. рис. 25) в положении Б "Зима";

при сырой погоде и температуре окружающей среды от + 5 °С до — 5 °С положение заслонок воздухопритоков моторного отсека должно быть в положении А "Лето", а заслонок двигателя — в положении Б "Зима".

Установка двигателя МеМЗ-966Г в моторные отсеки автомобилей ЗАЗ-965, -965Б, -965А и -965АБ

Для этого необходимо брызговик (см. рис. 99, *а*) заменить панелями брызговика (см. рис.99, *б*), при этом на правой панели брызговика верхнюю полку нужно срезать по ширине на 35. . .

Рис. 98. Воздухопритоки моторного отсека автомобиля до переделки (*а*) и после (*б*); заводские обозначения деталей:
1 – 966-5629014; *2* – 966-5629015; *3* – 966-1300010; *4* – 966-5629021Б; *5* – 5629020Б; *А* – положение "Лето"; *Б* – положение "Зима"

40 мм, как показано; в капоте моторного отсека (рис. 100) снять термостат, его привод из воздуховода заднего капота и вырубить воздуховод заднего капота, при этом заслонка термостата остается на капоте.



Рис. 99. Брызговик и панели брызговика:
а – брызговик двигателя МеМЗ-966В с вентилятором, работающим на отсос; *б* – панели брызговика двигателя МеМЗ-966Г с вентилятором, работающим на нагнетание;
заводские обозначения деталей:
1 – 966В-2802030-Б и 965А-2802040-Б;
2 – 968Б2-2802090; *3* – 968Б2-2802091

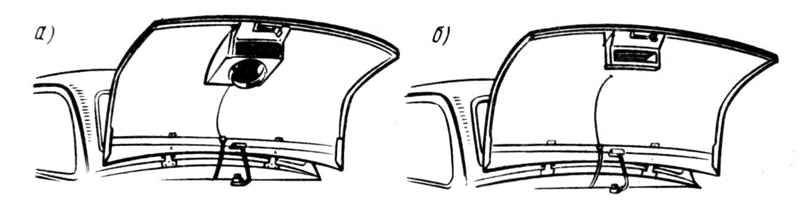


Рис. 100. Капот моторного отсека автомобиля ЗАЗ-965А до переделки (*а*) и после (*б*)

При эксплуатации двигателя МеМЗ-966Г в моторных отсеках этих автомобилей летом заслонки воздуховодов двигателя (см. рис. 25) и заслонка заднего капота должны быть установлены в положение А "Лето". Зимой при температуре окружающей среды — 5 °С и ниже заслонки двигателя и заслонка заднего капота должны быть в положении Б "Зима". При температурах окружающей среды — 15 °С и ниже нужно принимать меры к ограничению доступа холодного воздуха в моторный отсек, прикрывая воздухопритоки, чтобы температура масла в картере двигателя была не ниже + 65 °С.

При отсутствии панели брызговиков (см. рис. 99) можно использовать брызговики, имеющиеся на автомобиле.

Для этого в брызговике нужно отрезать два передних выступа и заднюю стенку (см. стрелки на рис. 99, *а* и пунктирные линии), по месту вырубить окна под правый и левый воздухоотводящие кожуха двигателя (см. рис. 26), как показано на рис. 99, *а* пунктирными линиями, и выполнить выдавку по месту под стартер СТ366В; установить доработанный таким образом брызговик на двигатель и в дальнейшем эксплуатировать его с этим брызговиком.

При отсутствии кожухов воздухопритоков (см. рис. 98, *б*) можно использовать имеющиеся на автомобиле воздухопритоки (см. рис. 98, *а*), укоротив так, чтобы их длина была равна 50. . .70 мм от плоскости крепления к кузову.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Фучаджи К. С., Стрюк Н. Н. Автомобиль ЗАЗ-968М "Запорожец". — М.: Транспорт, 1984. — 336 с.

Шейнин С. А., Стрюк Н. Н. Автомобиль ЗАЗ-968М, -968М-005: Руководство по эксплуатации. — Днепропетровск: Промінь, 1985. — 222 с.

Оглавление

Глава 1

ДВИГАТЕЛЬ

Глава 2

СЦЕПЛЕНИЕ

Глава 3

КОРОБКА ПЕРЕДАЧ И ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА С ДИФФЕРЕНЦИАЛОМ

Производственное издание

Стрюк Николай Николаевич

Автомобили "Запорожец":
силовые агрегаты МеМЗ-966В, -966Г

Технический редактор *Н. И. Первова*
Корректор-вычитчик *С. М. Лобова*
Корректор *Н. В. Каткова*
ИБ № 3573

Подписано в печать 19.08.87.Т-00655. Формат 84x108 1/32.
Бум. офсетная №1. Гарнитура Сенчури.Офсетная печать.Зак.498.
Усл. печ. л. 10,92.Усл. кр.-отт. 11,24 Уч.-изд. л. 11,09.Тираж 200000.
(1-й завод: 1–100 000 экз.) Цена 65 коп. Изд. 1-3-1/14 № 3827.
Текст набран в издательстве на наборно-печатающих автоматах
Ордена "Знак Почета" издательство "ТРАНСПОРТ",
103064, Москва, Басманный туп., 6а

Ордена Трудового Красного Знамени
тип. издательства Куйбышевского обкома КПСС,
443086 ГСП. г. Куйбышев, пр. Карла Маркса, 201.

65 коп.